ARQUEOLOGÍA IBEROAMERICANA

VOLUMEN 47 • JUNIO 2021 • AÑO XIII • ISSN 1989-4104



Cronología absoluta para el análisis diacrónico de la secuencia de ocupación del sitio arqueológico Pashimbi, Alta Amazonía ecuatoriana. *An Absolute Chronology for the Diachronic Analysis of the Occupational Sequence of the Pashimbi Archaeological Site, Ecuadorian Upper Amazon* (pp. 3-17).

Contenedores a mano en movimiento: caracterización petrográfica y nuevas perspectivas desde el Hierro Antiguo del Sureste ibérico. *Handmade Containers in Motion: Petrographic Characterization and New Perspectives from the Early Iron Age of the Iberian Southeast* (pp. 18-25).

Un altar romano hallado en Zufre (Huelva). *A Roman Altar Found at Zufre, Huelva* (pp. 26-30).

Continuidad y transformación en las ciudades hispanorromanas del siglo II d. C.: la fase trajano-adrianea (98-138 d. C.). *Continuity and Transformation in the Hispano-Roman Cities of the Second Century AD: The Trajanic and Hadrianic Phase (98–138 AD)* (pp. 31-40).

Conjeturas en torno a la ruptura del modelo urbanístico altoimperial en Hispania: la fase tardoantonina y primoseveriana (138-211 d. C.). *Conjectures about the Breakdown of the High Imperial Urban Model in Hispania: The Late Antonine and Early Severan Phase (138–211 AD)* (pp. 41-52).

Tamanché (Yucatán) a través del análisis arqueométrico de sus hornos de cal. *Tamanche, Yucatan, through the Archaeometric Analysis of its Lime Kilns* (pp. 53-62).

Uso y función de materiales líticos de la región de Antioquia, Colombia. *Use and Function of Lithic Materials from the Antioquia Region, Colombia* (pp. 63-70).

Iconografía militar y ceremonial en El Jazmín, un sitio rupestre del oriente de Michoacán, México. *Military and Ceremonial Iconography at El Jazmin, a Rock Art Site in Eastern Michoacan, Mexico* (pp. 71-77).

Historia paleoambiental de la Sierra de Gredos (Sistema Central español, Ávila) en época visigoda: incidencia de la plaga de Justiniano (541-543 A. D.). *Palaeoenvironmental History of the Gredos Range (Spanish Central System, Avila) in Visigothic Times: The Impact of the Justinianic Plague (AD 541–543)* (pp. 78-90).

Las «phaqchas» de Chachabamba (Parque Arqueológico Nacional de Machupicchu, Perú). *The "Phaqchas" from Chachabamba (Machu Picchu Archaeological National Park, Peru)* (pp. 91-101).

Cerro Colotlán: última morada del grupo étnico tepecano. *Cerro Colotlán: Last Settlement of the Tepecano Ethnic Group* (pp. 102-114).

Cerámica de El Ocote (Aguascalientes, México): sobre la relación entre la estimación de la arqueointensidad geomagnética y el color. *Pottery from El Ocote (Aguascalientes, Mexico): On the Relationship between the Estimation of Geomagnetic Archaeointensity and Color* (pp. 115-127).

Delimitación estratigráfica de tolas prehispánicas en Llallas Llacta (San Luis, Ecuador) mediante el uso de vehículos aéreos no tripulados (VANT) y resistividad eléctrica. *Stratigraphic Delimitation of Pre-Hispanic Tolas in Llallas Llacta (San Luis, Ecuador) Using Unmanned Aerial Vehicles (UAV) and Electrical Resistivity* (pp. 128-135).

La minería en el cañón de Bolaños: historia, religión y sociedad. *Mining in the Bolaños Canyon: History, Religion and Society* (pp. 136-144).

Análise arqueométrica de ocres do sítio arqueológico Entrada do Caminho da Caiçara, Brasil. *Archaeometric Analysis of Ochres from the Entrada do Caminho da Caiçara Archaeological Site, Brazil* (pp. 145-152).

Representaciones fitomorfas de *Latua pubiflora* en artefactos ornamentales de cobre en el área centro-sur de Chile hacia el 1000 AP. *Phytomorphic Representations of 'Latua pubiflora' on Copper Ornamental Artifacts in South-Central Chile c. 1000 BP* (pp. 153-160).

Teotihuacan y las fluctuaciones de la economía mesoamericana. *Teotihuacan and the Fluctuations of Mesoamerican Economy* (pp. 161-174).

A Peer-Reviewed Open Access Journal of World Archaeology
https://laiesken.net/arqueologia/ - http://purl.org/aia
Edited & Published by Pascual Izquierdo-Egea

Mail: http://purl.org/aia/info. Printed in Spain.

ARQUEOLOGÍA IBEROAMERICANA

VOLUMEN 47 • JUNIO 2021 • AÑO XIII • ISSN 1989-4104

REVISTA CIENTÍFICA INTERNACIONAL DE ACCESO ABIERTO ARBITRADA POR PARES Y DOBLE CIEGO
(A PEER-REVIEWED OPEN ACCESS JOURNAL OF WORLD ARCHAEOLOGY)

https://www.laiesken.net/arqueologia/

Revista científica internacional de acceso abierto arbitrada por pares y doble ciego, publicada en edición continua semestral y distribuida a través de Internet en formato electrónico PDF. *Online open access journal published semiannually in PDF electronic format*. ISSN 1989-4104. Tít. abreviado: *Arqueol. Iberoam. DOAJ Seal for Open Access Journals*. Indexada en *Directory of Open Access Journals* (DOAJ), LATINDEX, *Scopus*, *European Reference Index for the Humanities and Social Sciences* (ERIH PLUS), *Emerging Sources Citation Index* (*Web of Science*), *Anthropological Literature*, *Academic Search Premier*, Fuente Académica Plus, *Regesta Imperii*, REDIB, DICE, *WorldCat*, *Library of Congress*, DULCINEA, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). http://purl.org/aia/info.

© ARQUEOLOGÍA IBEROAMERICANA 47 (2021): 3-17. ISSN 1989-4104. https://laiesken.net/arqueologia/.

RESEARCH ARTICLE

CRONOLOGÍA ABSOLUTA PARA EL ANÁLISIS DIACRÓNICO DE LA SECUENCIA DE OCUPACIÓN DEL SITIO ARQUEOLÓGICO PASHIMBI, ALTA AMAZONÍA ECUATORIANA

An Absolute Chronology for the Diachronic Analysis of the Occupational Sequence of the Pashimbi Archaeological Site, Ecuadorian Upper Amazon

María Soledad Solórzano-Venegas

Universidad Regional Amazónica Ikiam, Ecuador
(maria.solorzano@ikiam.edu.ec)

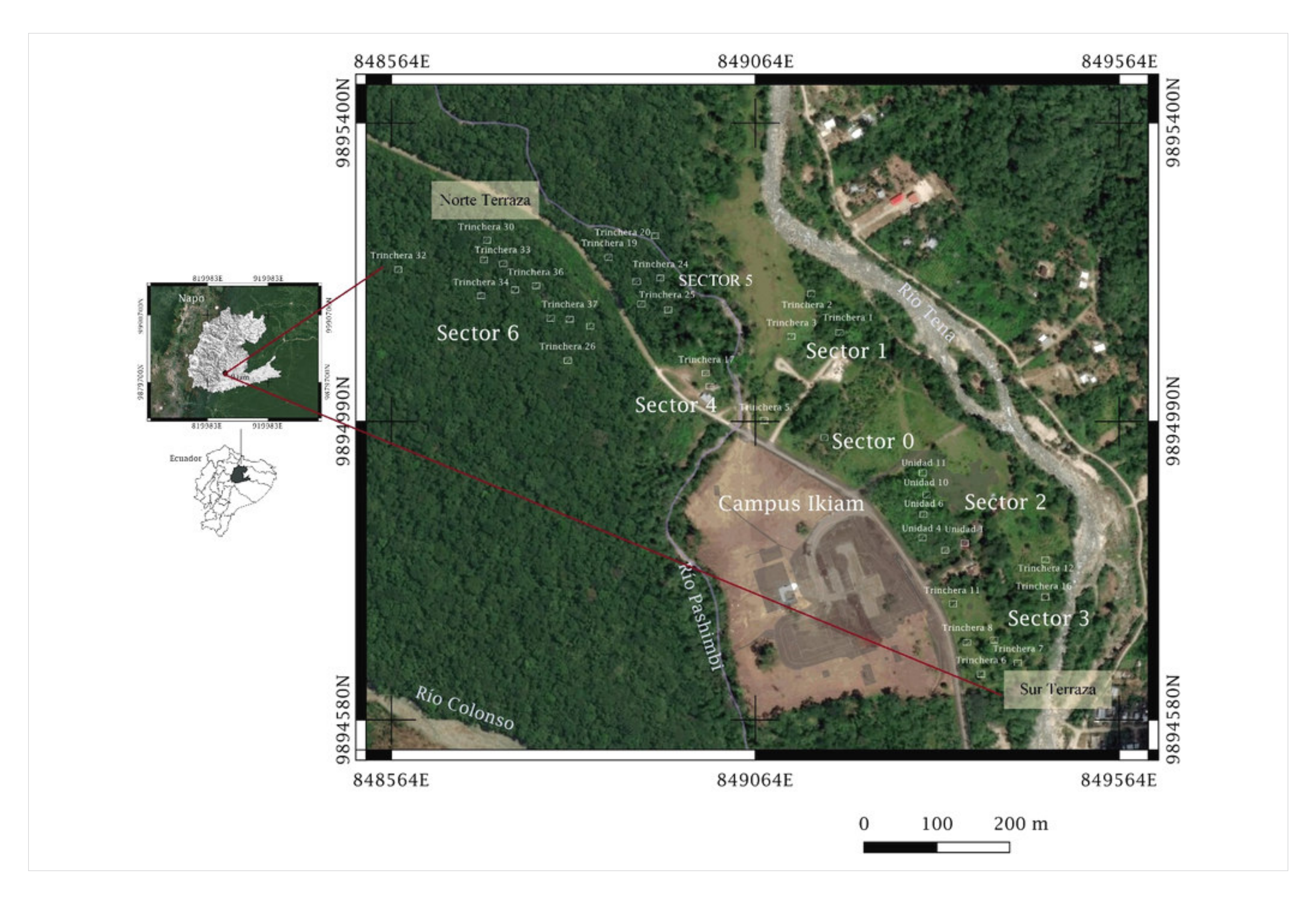


Figura 1. Ubicación del sitio Pashimbi, sectores y puntos de intervención. El sector 0 corresponde a la intervención de Domínguez Sandoval (2016).

RESUMEN. *El objetivo de este trabajo es describir las principales características de la secuencia de ocupación del sitio arqueológico Pashimbi, una de las más completas documentadas en la Alta Amazonía ecuatoriana. Las fechas radiocarbónicas, los análisis geoquímicos y la correlación material cultural por estratos permitieron realizar una lectura integral de la información, determinando siete momentos de actividad humana en cuatro milenios: Colonial (183*

Recibido: 29-11-2020. Modificado: 12-12-2020. Aceptado: 24-12-2020. Publicado: 4-1-2021.

Edited & Published by Pascual Izquierdo-Egea. English proofreading by Rachel Egan.

AP), Tena (602-309 AP), Cosanga II (860 AP), Moravia (1380-1222 AP), Cosanga I (1464-1380 AP), Pambay (3110-1888 AP) y Pashimbi (4025-3450 AP). Finalmente, se realizó una primera aproximación a las formas de subsistencia de los grupos que habitaron este territorio.

PALABRAS CLAVE. *Radiocarbono; Cosanga; Pambay; Moravia; geoquímica; Holoceno superior.*

ABSTRACT. *The objective of this paper is to describe the main characteristics of the occupational sequence of the Pashimbi archaeological site, one of the most complete documented sites in the Ecuadorian Upper Amazon. Radiocarbon dates, geochemical analyses, and cultural material correlation by strata allowed for a comprehensive reading of the data, determining seven times of human activity in four millennia: Colonial (183 BP), Tena (602–309 BP), Cosanga II (860 BP), Moravia (1380–1222 BP), Cosanga I (1464–1380 BP), Pambay (3110–1888 BP), and Pashimbi (4025–3450 BP). Finally, a first approximation to the subsistence forms of the groups that inhabited this territory was made.*

KEYWORDS. *Radiocarbon; Cosanga; Pambay; Moravia; geochemistry; Upper Holocene.*

INTRODUCCIÓN

En la parte alta de la Amazonía ecuatoriana y en la mayoría de la cuenca baja, los suelos se han formado sobre aluviones compuestos por materiales diversos transportados por el agua y suelen ser ricos en nutrientes, fáciles de cultivar y poseen una topografía poco acentuada (Valdez 2003: 16). Esto facilitó que, a lo largo de los ríos, las poblaciones humanas generasen estrategias de adaptación para hacer frente a las crecidas y mantener ocupaciones estables (Solórzano 2007, citado en Arroyo-Kalin y Rivas Panduro 2019).

Un ejemplo de los procesos de adaptación de los grupos humanos a la dinámica fluvial, durante el Holoceno superior en la Amazonía ecuatoriana, ha sido documentado en el sitio arqueológico Pashimbi, cantón Tena, provincia de Napo. El área de estudio está en la margen derecha del río Tena y forma parte de una terraza conformada por depósitos aluviales (Campos *et al.* 2019). La terraza se encuentra seccionada en dos partes por el río Pashimbi, que da nombre al sitio, y al oeste está bañada por el río Colonso.

En este sitio arqueológico, entre 2014 y 2019, se realizaron cinco campañas de trabajo de campo. Las tres últimas fueron ejecutadas por un equipo multidisciplinario de docentes y estudiantes de la Universidad Regional Amazónica Ikiam que, a lo largo de un perímetro de 17 hectáreas dividido en siete sectores, recuperaron información en 49 puntos (figura 1).

El objetivo de este trabajo es describir las principales características de las ocupaciones arqueológicas en el Pashimbi, utilizando el material cultural y los contextos documentados para vincularlos con la estratigrafía y la cronología absoluta del sitio; con la finalidad de aportar información que complementará el conocimiento de los procesos de ocupación humana en la Alta Amazonía ecuatoriana durante el Holoceno superior.

MÉTODOS Y TÉCNICAS

Para recuperar información, se utilizaron inicialmente sondeos mediante trincheras y cuadrículas, realizando extensiones que dependieron de los contextos identificados. Debido a que el área de estudio se encuentra en una misma terraza, pero separada por un cuerpo de agua, el primer paso fue realizar la correlación estratigráfica de las 24 áreas de excavación de la parte norte de la terraza y las 25 de la parte sur.

Una vez corroborada la continuidad de los depósitos culturales, se retomaron los principios básicos de la estratificación, entendida esta como un subproducto de la actividad humana que constituye un registro de las sociedades pasadas y sus actividades (Harris 1991).

Por las características edafológicas de la zona de estudio, pero principalmente por los contextos encontrados, durante el proceso de retirar el suelo se llevó un control de la excavación por niveles arbitrarios de 5 y 10 cm, vinculando la información recuperada con la estratigrafía del sitio.

Los análisis organolépticos básicos, para caracterizar los depósitos, fueron complementados con análisis geoquímicos de sedimentos, para lo cual se recogió una columna de suelos de una trinchera localizada en la parte norte de la terraza (Trinchera 14). Las muestras fueron tomadas en tubos de policloruro de vinilo (PVC) de 10 cm de largo y 2,5 cm de diámetro. En total, se reunieron 13 muestras.

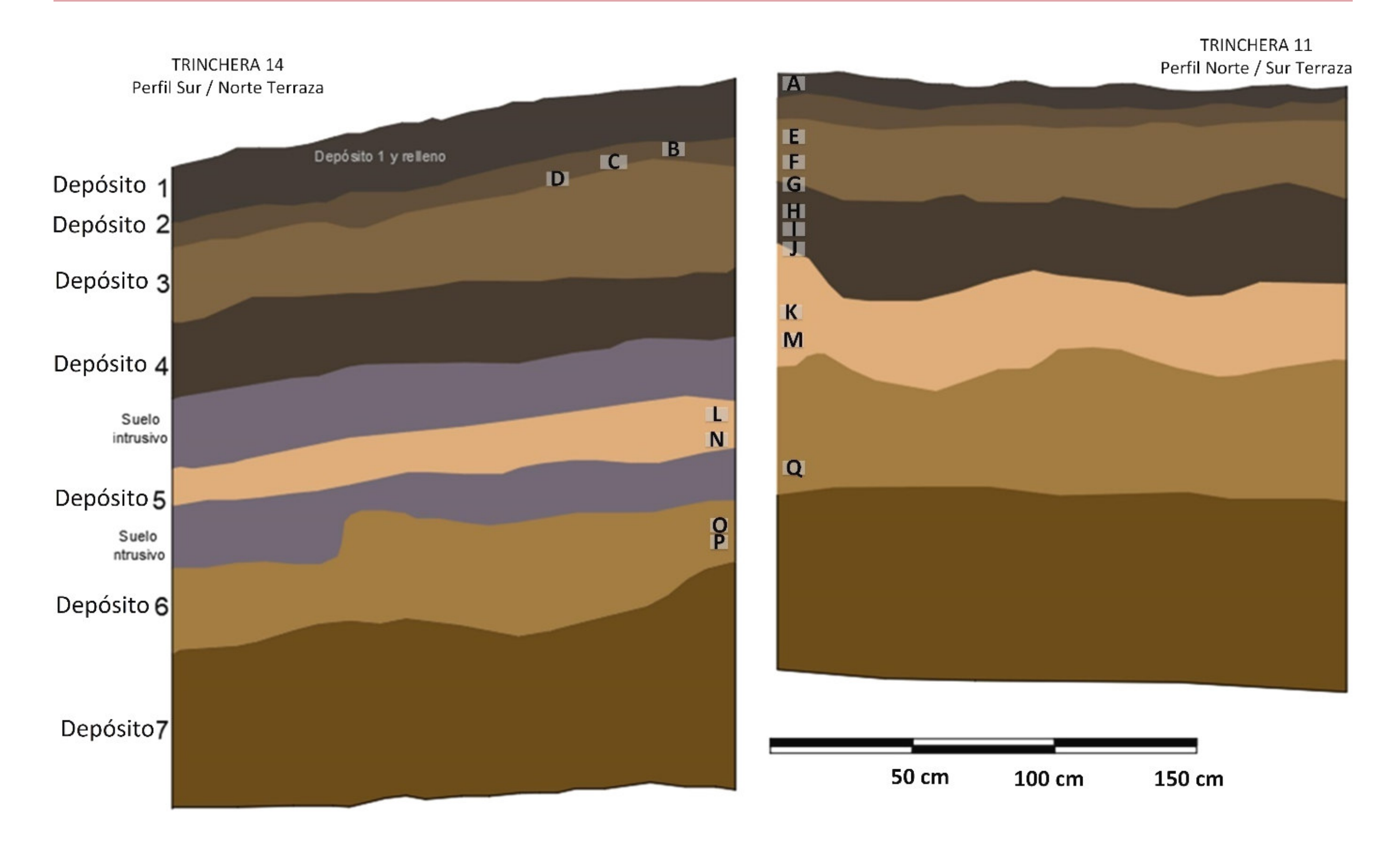


Figura 2. Perfiles estratigráficos superpuestos y fechas radiocarbónicas en las trincheras 14 (terraza N) y 11 (terraza S). Edades calibradas: A) 225-139 AP, B) 475-312 AP, C) 512-428 AP, D) 645-585 AP, E) 889-793 AP, F) 1286-1175, G) 1352-1287 AP, H) 1416-1339 AP, I) 1425-1352 AP, J) 1523-1337 AP, K) 1950-1822 AP, L) 2126-1987 AP, M) 2600-2493 AP, N) 3185-3000 AP, O) 3493-3381 AP, P) 3879-3968 AP, Q) 4092-3956 AP.

En el laboratorio, las muestras fueron homogeneizadas antes de ser analizadas. Para la obtención del tamaño de partícula (Ø) se utilizó un analizador de difracción láser *Horiba LA-95V2*, utilizando el sedimento de tamaño menor a 250 micrómetros (Instituto Nacional de Patrimonio Cultural 2020).[1]

Se usó el método de espectroscopía ultravioleta para determinar el contenido de fósforo (P) en los sedimentos. En el caso del zinc (Zn), el magnesio (Mg), el manganeso (Mn) y el potasio (K), se utilizó el método de espectroscopía de absorción atómica (EAA) para obtener cationes. Además, trabajando con un equipo *Bartintong MS2* con sensor doble (ibíd.), se adquirieron datos de susceptibilidad magnética.

A los cationes de zinc (Zn), magnesio (Mg), manganeso (Mn) y potasio (K) se les aplicó una reducción de factores, con el método de componentes principales, para poder entender la dinámica del comportamiento de estos elementos combinados.

El carbón vegetal se dató en *Beta Analytic* con las técnicas *Radiometric Plus* y *AMS*. Las 17 fechas con las que cuenta el sitio fueron calibradas con el programa *Calib 8.2* (Stuiver *et al.* 2020). Estos datos se correlacionaron con la filiación cultural y la estratigrafía.

Para identificar la filiación cultural, se trabajó con elementos guías partiendo de las investigaciones de Saulieu *et al.* (2016) en la provincia de Pastaza y de Porras G. (1975) sobre la fase Cosanga, además de las de Sánchez Mosquera y Merino Ramírez (2013) en el sitio Zancudococha (nuevo aeropuerto de Tena).

RESULTADOS

La caracterización estratigráfica muestra una consistencia temporal entre las terrazas norte y sur como parte de su composición general y, además, en las fechas radiocarbónicas establecidas. En total, se determinó la

[1] La Universidad Regional Amazónica Ikiam firmó un convenio de cooperación con el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural para realizar los análisis de laboratorio.

Tabla 1. Fechas radiocarbónicas y ocupaciones del sitio Pashimbi.

Sector	Ocupación	Código muestra	Procedencia	Depósito	Fecha Beta	CALIB 8.2		
						2 sigma	Calibración AP	Años probabilidad mediana
Sur terraza	Colonial	551977	258-Trinchera 1	1 introducido en 3	200 ± 30	95.4	225-139	183
Norte terraza	Tena	551986	426-Trinchera 23	2	340 ± 30	95.4	475-312	390
Norte terraza	Tena	551983	352-Trinchera 23	2	400 ± 30	95.4	512-428	474
Norte terraza	Tena	551984	345-Trinchera 20	2 final	580 ± 30	95.4	645-585	602
Sur terraza	Cosanga II	551978	283-Trinchera 9	3 introducido 4	980 ± 30	95.4	889-793	860
Sur terraza	Cosanga II Moravia	551980	310-Trinchera 12	3	1270 ± 30	95.4	1286-1175	1222
Sur terraza	Moravia	551981	323-Trinchera 16	fin de 3 inicio de 4	1410 ± 30	95.4	1352-1287	1319
Sur terraza	Moravia	551976	074-Unidad 2	fin de 3 inicio de 4	1510 ± 30	95.4	1416-1339	1380
Sur terraza	Cosanga I	Beta–430926*	O3E1-I-73.1-R5	4	1540 ± 30	95.4	1425-1352	1410
Sur terraza	Cosanga I	Beta–430927*	O3E1-I-216	4	1560 ± 30	95.4	1523-1377	1454
Sur terraza	Pambay	551979	295-Trinchera 8	5-material revuelto	1960 ± 30	95.4	1950-1822	1888
Norte terraza	Pambay	551982	396-Trinchera 21	5	2090 ± 30	95.4	2126-1987	2052
Sur terraza	Pambay	Beta–430928*	O3E1-I-220	5	2520 ± 30	95.4	2600-2493	2590
Norte terraza	Pambay	542612	462-Trinchera 27	5	2950 ± 30	95.4	3185-3000	3110
Norte terraza	Pashimbi	551985	416-Trinchera 23	6	3240 ± 30	95.4	3493-3381	3450
Norte terraza	Pashimbi	542611	335-Trinchera 14	6	3520 ± 30	95.4	3879-3698	3782
Sur terraza	Pashimbi	542610	318-Trinchera 11	6	3680 ± 30	95.4	4092-3956	4025

* Fechas tomadas de Domínguez Sandoval (2016).

presencia de siete depósitos o estratos, seis de ellos con evidencia de actividad humana (figura 2).

A partir de las dataciones radiocarbónicas, se estableció la cronología absoluta de los estratos que, junto con la filiación cultural, permitió conocer la huella de actividad de siete grupos humanos en el sitio (tabla 1).

PERFIL DE ANÁLISIS GEOQUÍMICOS

Los datos de los análisis geoquímicos permiten observar concordancias entre los elementos (variables) y los periodos de ocupación como se observa en detalle en la tabla 2.

La reducción factorial con un porcentaje de varianza de 70,702 (%) extrajo un solo componente, con los siguientes pesos: zinc (Zn, –0,689), magnesio (Mg, 0,855), manganeso (Mn, 0,941) y potasio (K, 0,895). Los resultados llevan a observar un decrecimiento en la cantidad de micro- y macronutrientes conforme se intensifica la actividad antropogénica en el sitio, con excepción del fósforo, que mantiene relación directa con la susceptibilidad magnética (figura 3). Las altas temperaturas, vinculadas más aún con las actividades de roza

Tabla 2. Resultados de los análisis geoquímicos (Trinchera 14).

Prof. cm	Depósito	Ocupación	Tamaño partícula (Ø) (µm)	Susceptibilidad magnética (X) ($mg^3 kg^{-1}$)	Fósforo (P) mg/kg (ppm)	Zinc (Zn) mg/kg (ppm)	Magnesio (Mg) mg/kg (ppm)	Manganeso (Mn) mg/kg (ppm)	Potasio (K) mg/kg (ppm)
10	1	Colonial	36,99	80,5 muy bajo	6,114 medio	102,881 muy alto	609,786 muy bajo	109,895 muy bajo	412,196 muy bajo
20	2	Tena	40,72	17,1 bajo	25,458 Sale normal / muy alto	103,68 muy alto	905,271 alto	151,057 muy bajo	476,38 bajo
30	3	Cosanga II	21,50	23,2 medio	0,366 muy bajo	44,91 muy bajo	908,433 alto	298,054 bajo	447,979 bajo
40	3	Moravia	40,93	22,7 medio	1,016 muy bajo	47,039 muy bajo	777,489 bajo	357,872 medio	436,932 bajo
50	4	Cosanga I	40,07	39,6 alto	2,706 bajo	47,762 muy bajo	810,851 medio	356,44 medio	444,644 bajo
60	4	Cosanga I	52,34	24,1 medio	0,028 muy bajo	46,395 muy bajo	860,664 medio	348,615 medio	490,201 bajo
70	5	Pambay	45,19	29,8 medio	3,174 bajo	42,153 muy bajo	867,525 medio	320,692 medio	515,873 medio
80	5	Sin datos	50,60	19,9 bajo	2,862 muy bajo	45,691 muy bajo	901,82 alto	400,195 alto	573,135 alto
90	5	Pambay	47,74	24,5 medio	3,356 bajo	47,714 bajo	1072,819 muy alto	446,234 alto	564,733 alto
100	6	Pashimbi	50,88	47,4 muy alto	10,532 muy alto	54,69 bajo	1007,891 muy alto	543,215 muy alto	553,766 alto
110	6	Pashimbi	47,22	45,8 muy alto	6,684 medio	65,893 medio	1017,148 muy alto	526,022 muy alto	569,443 alto
120	7	Sin datos	40,38	14,4 bajo	3,018 medio	47,733 muy bajo	1007,589 muy alto	481,85 alto	625,25 muy alto
130	7	Sin datos	43,48	26,6 medio	2,396 medio	47,781 muy bajo	860,406 muy alto	433,964 alto	607,007 alto

y quema, elevan la susceptibilidad magnética del suelo añadiendo ceniza que, como es un material básico, produce un efecto encalado en el mismo causando alteraciones en el ciclo orgánico del fósforo (Díaz Vázquez 1993).

SECUENCIA DE OCUPACIONES DEL SITIO ARQUEOLÓGICO PASHIMBI

Los contextos y la información recuperados en el sitio Pashimbi, a lo largo de sus siete ocupaciones, son de tipo doméstico, utilitario y ritual; en este último caso se encuentran evidencias de altares y entierros.

Las características de la información permiten asociarlos, más que a centros principales, a áreas periféricas de actividad intensiva (v. Rostain y Saulieu 2013).

Depósito uno: ocupación Colonial

El depósito uno corresponde a la cobertura vegetal, suelo orgánico de color 7,5 YR 4/2 *Brown*, con abundantes raíces. El tamaño de partícula reportado fue de 36,99 µm. Se recuperó carbón vegetal del interior de un molde de poste que quedó como testigo de una estructura circular del depósito 1 introducido en los depósitos 2 y 3 (v. figura 4). La fecha calibrada de la datación fue 225-139 AP.[2] Esto ubica el contexto en el periodo colonial. El material cultural vinculado a la primera ocupación fue escaso, con rasgos toscos y sin elementos diagnósticos que permitan definir una diferenciación estilística, pero con técnicas de manufactu-

[2] Se presentan fechas radiocarbónicas calibradas con dos sigmas para facilitar la lectura diacrónica.

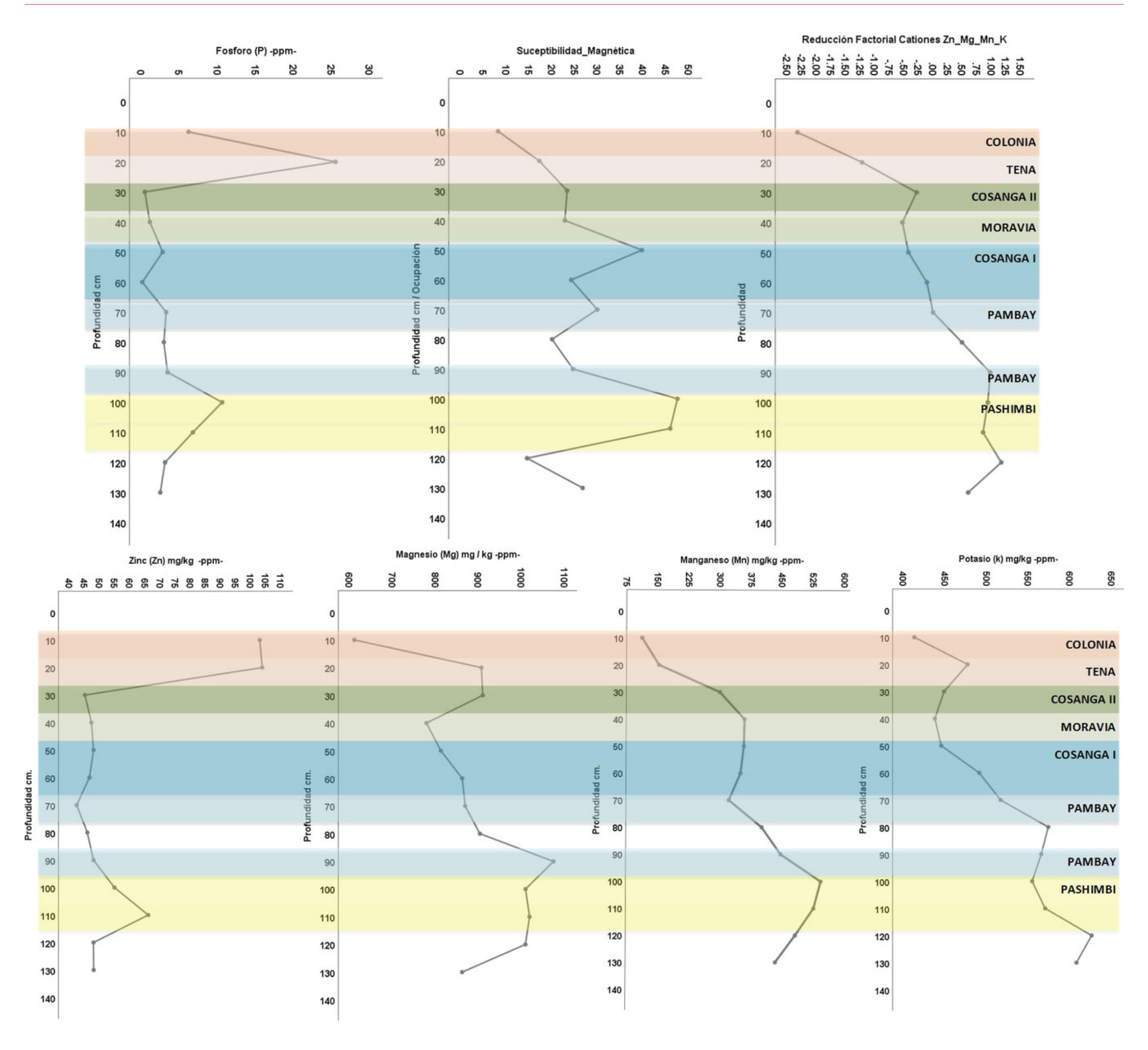


Figura 3. Análisis geoquímicos en la Trinchera 14.

ra local. Sánchez Mosquera y Merino Ramírez (ob. cit.) también reportan evidencias de ocupación colonial en la zona de Zancudococha.

Los resultados de los primeros 10 cm del perfil de análisis geoquímicos permiten conocer que no existió una actividad agrícola intensiva o que, por lo menos, no quedó documentada. Los macro- y micronutrientes presentaron niveles muy bajos, al igual que la susceptibilidad magnética de 80,5, mientras que el fósforo tuvo rangos medios de 6,114 ppm.

Depósito dos: ocupación Tena

El suelo del depósito es limoso, con un tamaño de partícula de 40,72 µm y color 7,5 YR 3/3 *Dark Brown*.

La presencia de moldes de poste documentados en todo el sitio, que dieron lugar a estructuras circulares y ovales de entre 3 y 12 m de diámetro, son los rasgos de actividad antropogénica que llevaron a definir la ocupación Tena, situada temporalmente en el lapso comprendido entre el pre- y el poscontacto europeo: 645-585 AP y 475-312 AP.

La cerámica recuperada fue bastante tosca, con rasgos diagnósticos tardíos que no permitieron vincularla directamente con la cultura Napo, pero que guardan bastante relación con el material de la zona de Zancudococha. Entre los fragmentos cerámicos rescatados se cuentan bordes de ollas, urnas simples, bordes y cuerpos decorados con incisos que forman un falso corrugado al exterior y excisos (figura 4).



Figura 4. Contextos y material cultural de la ocupación Tena.

La subsistencia de estos grupos posiblemente se basó en sistemas de recolección combinados con pequeñas *chacras*[3] de aprovisionamiento, tomando como referencia la cantidad de micronutrientes, la cual se encuentra en rangos elevados en relación con los datos aportados por los otros depósitos.

Depósito tres: ocupaciones Moravia y Cosanga II

El depósito tres presentó suelo principalmente limoso de color 7,5 YR 5/4 *Brown*. El tamaño de partícula lo sitúa en limos que fluctúan entre los 21,50 y 40,93 µm. La plasticidad fue media debido a que cuenta con baja cantidad de arena.

La variación registrada, de más de 20 micrómetros en el tamaño de partícula, es producto de intrusiones de ceniza volcánica de origen natural reutilizada, documentada con mayor regularidad en la parte norte de la terraza.

[3] Las chacras son huertos comunitarios de los descendientes de culturas antiguas amazónicas. Incluyen diversos sistemas agroforestales con el propósito de satisfacer las necesidades alimentarias, dimensionando además la organización social. Se orientan hacia la producción de alimentos durante todo el año y, en la actualidad, si producen excedentes estos son comercializados (Meric y Carrera Rodríguez 2018).

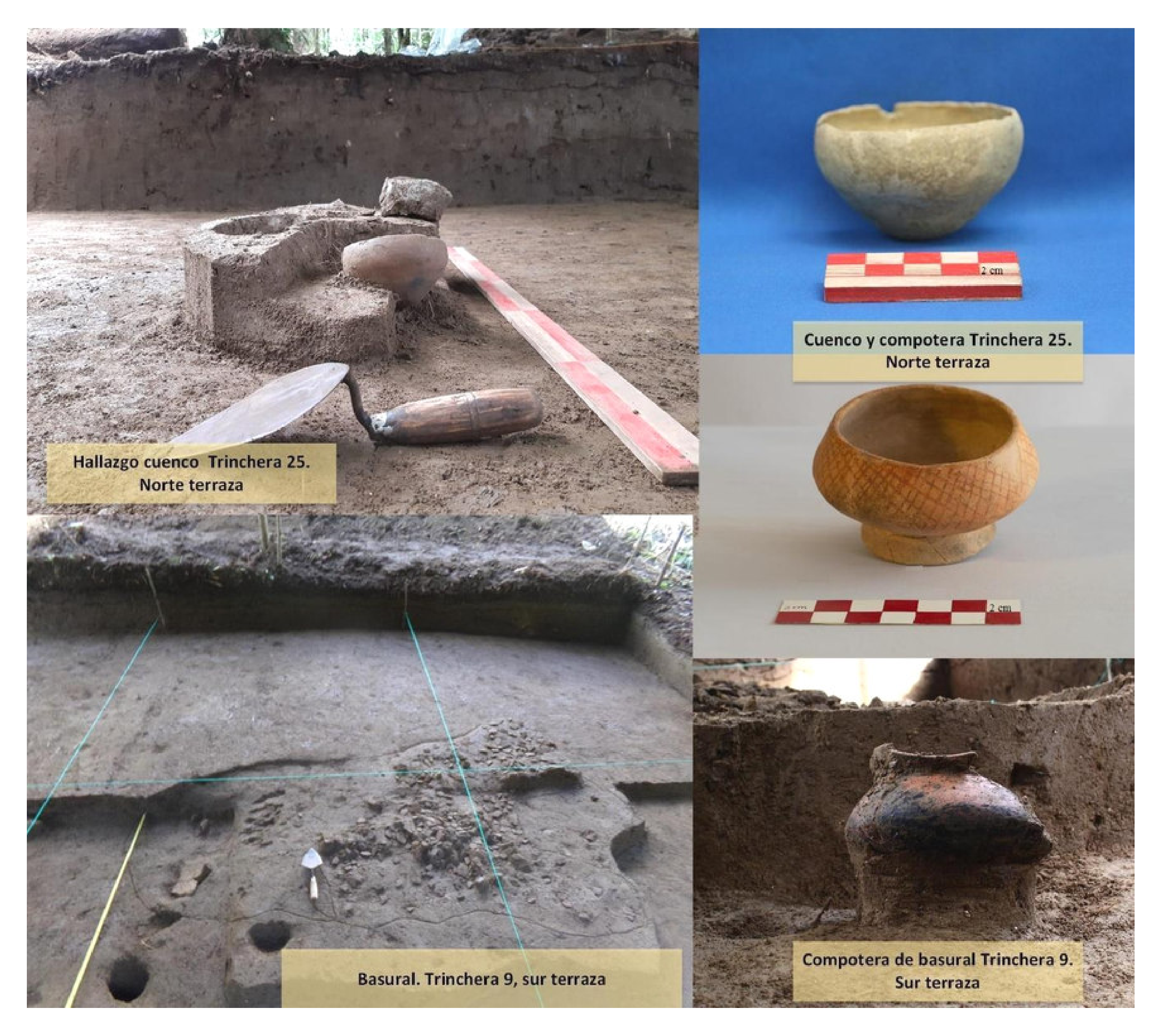


Figura 5. Contextos y objetos de la ocupación Cosanga II.

Se obtuvieron cuatro fechas radiocarbónicas que, conjugadas con la cultura material, permitieron conocer grupos humanos con dos tradiciones alfareras en diferentes momentos de ocupación. La primera estuvo asociada a una sola fecha radiocarbónica que la sitúa temporalmente en el 889-793 AP, con material tipo Cosanga reportado por Porras G. (ob. cit.).

El material recuperado fue documentado dentro de basurales o pisos de actividad: una compotera con pedestal corto, decorada con pintura en bandas, en la parte sur de la terraza; además de un cuenco y una olla de cuerpo globular con decoración en líneas rojas, en la parte norte. Los objetos cerámicos guardan similitud con artefactos reportados en la zona andina, puntualmente en Píllaro (ibíd., lámina 52) (figura 5).

Esta información, junto con la obsidiana, es indicadora de contacto intra- y extrarregional que se iniciaría de forma muy temprana (ibíd.).

En lo referente a la industria lítica, se documentó la presencia de lascas, raspadores, raederas, cuchillos, hachuelas, machacadores y pulidores. Las materias primas con las que se elaboraron estos objetos, además de la obsidiana, fueron el basalto y el cuarzo, con el reporte de unos pocos artefactos de diorita.

Es muy probable que el sistema de chacras pequeñas haya sido la forma de economía doméstica dominante, complementada con la recolección, lo cual se infiere a partir del incremento del magnesio. Por otro lado, los resultados de susceptibilidad magnética en el rango medio de 23,2 y 22,7 y el fósforo en el rango muy bajo



Figura 6. Material cultural y contextos de la ocupación Moravia.

de 0,366 y 1,016 ppm, permiten proponer sistemas de roza y quema permanentes, aunque no mantendrían una actividad agrícola intensiva.

La segunda ocupación vinculada con este depósito corresponde a la cerámica tipo Moravia, que fue identificada originalmente en Pastaza. Los investigadores que la reportan recuperaron tres fechas radiocarbónicas: dos del sitio Colina Moravia (1505 ± 30 AP, 1430 ± 45 AP) y una del sitio Colina Blandino (1580 ± 30 AP) (Saulieu *et al.* 2016: 485). Estas fechas, calibradas con dos sigmas, se sitúan temporalmente en 1390-1285 AP, 1414-1308 AP y 1530-1395 AP, respectivamente. Los rasgos guías de la cerámica fueron las incisiones lineales e incisiones punteadas. En el sitio Pashimbi, la ocupación Moravia se iniciaría alrededor de 1416-1339 AP y continuaría hasta 1286-1175 AP, guardando correspondencia con los datos de Pastaza.

Los contextos más representativos del sitio Pashimbi fueron reportados en ocupaciones registradas sobre el paleocauce del río Tena, con presencia de moldes de poste que formaron parte de estructuras circulares.

En el interior de los fondos de cabaña se reportaron basurales y fogones. Para preparar estas zonas de quema, en algunos casos utilizaron rocas del lecho antiguo del río como soporte, reubicando las pequeñas para prender fuego en el interior.

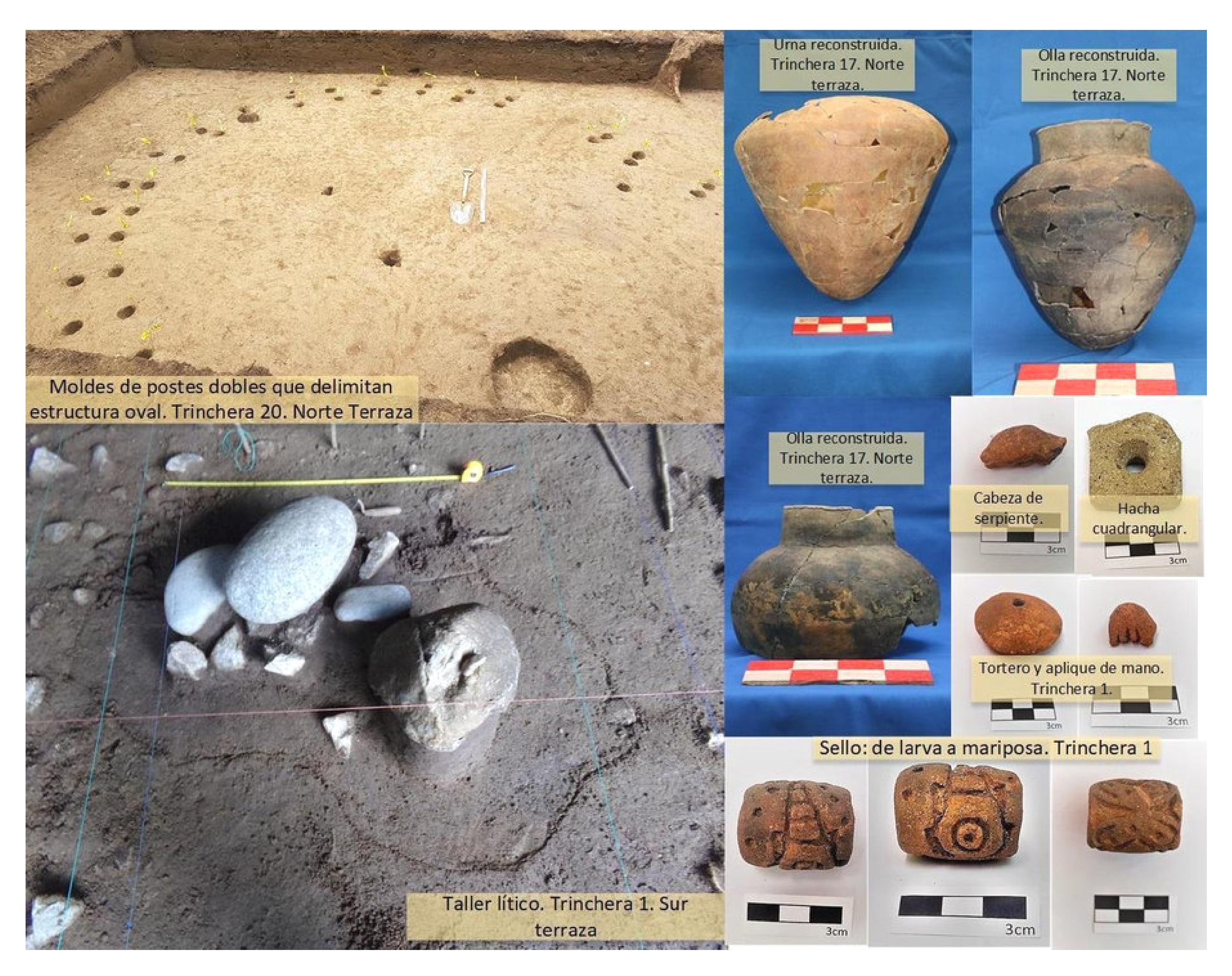


Figura 7. Contextos y objetos recuperados como parte de la ocupación Cosanga I.

La presencia de obsidiana fue alta. Además de herramientas de piedra tallada en basalto, fue poca la información registrada sobre piedra pulida, destacando la presencia de hachas T (figura 6).

Para su subsistencia se basaron en un sistema de producción agrícola intensiva que se habría iniciado en la ocupación previa, es decir, en Cosanga I.

Depósito cuatro: ocupación Cosanga I

El suelo del depósito cuatro es limoso, de color 7,5 YR 3/2 *Brown*, con un tamaño de partícula de 40,07 y 52,34 μm que lo ubica en el límite superior de los limos y en el límite inferior de las arenas de acuerdo con el sistema de clasificación AASHTO (Das 2012: 5).

Representaciones figurativas de cerámica, tales como apliques en forma de serpiente, partes de apliques antropomorfos (mano), placas antropomorfas, un sello circular que da paso a una mariposa, orejeras, un tortero que atestigua hilado, además de ollas y urnas reconstruidas, con evidencia de hollín, permitieron asociar esta ocupación también con la cultura Cosanga temprana, reportada por Porras G. (ibíd). Las fechas radiocarbónicas sitúan esta ocupación entre el 1523-1337 AP y el 1416-1339 AP —la última fecha se superpone con Moravia.

Las urnas reportadas fueron de dos tipos: funerarias y de almacenamiento. Estos objetos tenían tapas. Tanto las bases contenedoras como el elemento superior poseen un contorno muy similar, sin embargo, el segundo no presenta borde. La disposición de este tipo de objetos presentó características similares al material reportado en el sitio Zancudococha.

En lo referente a la industria lítica, destacan abundantes herramientas de obsidiana. La cantidad de este tipo de elementos y su nivel de desgaste permiten proponer un alto flujo de contacto extrarregional con la zona andina. Se reportó, además, la presencia de ha-



Figura 8. Material cultural recuperado en la ocupación Pambay.

chas T, populares en la Amazonía, y hachas rectangulares perforadas de andesita y diorita (figura 7).

Los testigos de moldes de poste que permitieron identificar fondos de cabaña fueron bastante populares y llegarían a su mayor apogeo en la ocupación Tena, como ya se ha referido.

A nivel macroscópico, los suelos presentaron gran cantidad de material orgánico y, por su coloración, se puede aseverar que fueron sometidos a quema, lo que permite proponer una asociación —aunque con ciertas variaciones en la caracterización geoquímica— con las denominadas tierras negras —*terras pretas* o *dark earths*— reportadas en la Amazonía central (Arroyo-Kalin 2017; Macedo *et al.* 2019; Schmidt 2013).

Los niveles de susceptibilidad magnética (39,6 y 24,1) y fósforo (2,706 y 0,028 ppm) también serían produc-

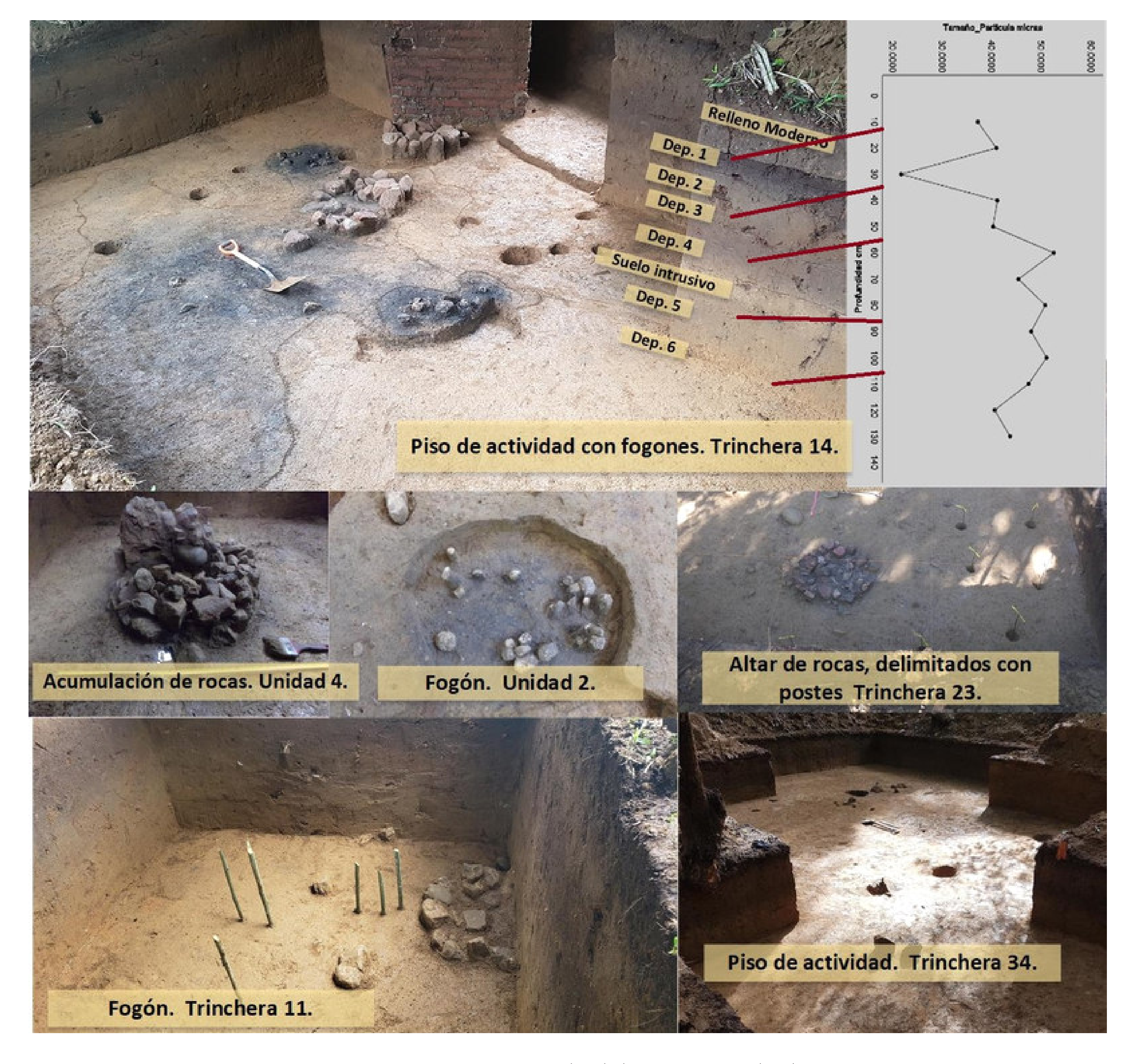


Figura 9. Contextos recuperados de la ocupación Pashimbi.

to de actividades de quema intensiva, en donde se rompió el ciclo del fósforo con compensación de los otros nutrientes del suelo. Los niveles de zinc fueron bajos en relación con los datos de las otras muestras, sin embargo, se mantuvieron en los rangos reportados para suelos negros en la Amazonía central y oriental (ibíd.).

Depósito cinco: ocupación Pambay

Con un suelo limoso con arena, poco plástico, de color 10 YR 3/6 *Yellowish*, al igual que el depósito tres, el depósito cinco presentó evidencia de suelos intrusivos. Los resultados de los análisis del tamaño de partícula reportados fluctuaron entre los 45,19 y 47,74 µm; sin embargo, en la intrusión el tamaño fue de 50,6 µm, al igual que en el depósito cuatro, y permite ubicarlo en el límite superior de los limos y límite inferior de las arenas (Das, ibíd.).

Contamos con cuatro fechas radiocarbónicas que sitúan a la cultura Pambay dentro del sitio Pashimbi entre el 3185-3000 AP y el 1950-1822 AP. La cultura Pambay fue reportada originalmente en la zona del Trans-Cutucú y en el valle de Pastaza, cerca del Puyo (Rostain y Saulieu 2013).

Se caracteriza por la presencia de cerámica con cinco tipos de pastas de tonalidades naranjas, blancas y ma-

rrones; con acabados obtenidos a través de incisiones y apliques. La zona de Pastaza cuenta con tres fechas absolutas, una en el sitio Pambay (3135 ± 30 AP) y dos en el sitio Colinas Moravia: 3671 ± 32 AP, 3460 ± 30 AP (Saulieu *et al.* 2016). Las calibraciones de las fechas con dos sigmas las sitúan temporalmente de la siguiente manera: 3411-3323 AP, 4090-3899 AP y 3832-3679 AP, respectivamente. Esto se traduce en una asociación temporal con la ocupación Pashimbi del sitio homónimo, sobre el que se está trabajando en esta investigación.

La tradición cerámica Pambay en el área de estudio cobraría fuerza de forma tardía, sin embargo, sus portadores pudieron mantener contactos aislados previos, sin dejar una huella concisa de su paso en el registro arqueológico. Destaca la presencia de objetos cerámicos de pasta naranja y blanca, con incisiones lineales, golletes y picos de botellas. En lo referente a la industria lítica, se cuenta con la presencia de lascas, raspadores, raederas, hachas T y pulidores. Es importante anotar que, aunque en bajas cantidades, se documentó obsidiana (figura 8).

La evidencia de actividad agrícola regular empezó a reportarse hacia el final de esta ocupación teniendo en cuenta los resultados de los análisis geoquímicos, como se puede observar en la tabla 2.

Depósito seis: ocupación Pashimbi

El depósito seis presentó un suelo limoso-arenoso, de color 10 YR 5/6 *Yellowish Brown*, con grava y rocas grandes. El tamaño de partícula del sedimento fue de 47,22 y 50,88 µm.

Aquí se ubicó la ocupación Pashimbi, que tomó el nombre por el sitio arqueológico. Se inició alrededor del 4092-3956 AP y llegó hasta el 3493-3381 AP. Sin presencia de cerámica, se documentaron cuatro pisos de ocupación con evidencias de quema en fogones y hogueras, además de dos áreas en las que fueron colocadas rocas a manera de altares (figura 9).

El uso de madera para delimitar los perímetros de las áreas de actividad empezó a reportarse en esta ocupación, alrededor de uno de los altares de rocas.

La industria lítica utilitaria estuvo asociada principalmente a lascas, raspadores, raederas y tajadores, además de algunas hachas T, machacadores y manos de moler propios de la zona, reportados por Porras G. (ibíd.). Las rocas utilizadas para la elaboración de artefactos fueron principalmente locales, destacando la presencia de basalto, dioritas y algunas andesitas.

Cronológicamente, la ocupación Pashimbi guarda relación temporal con la cerámica Pambay de Pastaza, como ya se ha referido; sin embargo, su cultura material es diferente. El perfil estratigráfico para realizar análisis geoquímicos se tomó de una trinchera en la que se reportó un piso de ocupación tipo Pashimbi, por eso no es sorprendente que los niveles de susceptibilidad magnética fueran los más elevados de las muestras analizadas (47,4 y 45,8), al igual que los rangos de fósforo (10,532 y 6,684 ppm). Esto es producto de las elevadas temperaturas de los fogones, sin que ello estuviera vinculado directamente con la actividad de roza y quema intensiva.

Depósito siete: sin actividad antropogénica

Suelo limoso de color 10 YR 3/6 *Yellowish Brown*, con tamaño de partícula que fluctuó entre los 40,38 y 43,48 µm, con rocas grandes. Se encuentra en el límite superior.

Producto de la ausencia de actividad humana, los análisis geoquímicos realizados permiten observar niveles medios y altos de susceptibilidad magnética, medios en fósforo, muy bajos en zinc, muy altos en magnesio, altos en manganeso y muy altos en potasio. Estos valores se pueden considerar como referenciales del estado natural del sitio, previo a la incursión de los humanos en este territorio.

CONSIDERACIONES FINALES

La riqueza de nutrientes acarreados desde la zona andina por los ríos Pashimbi, Tena y Colonso, junto con una diversidad de recursos ecosistémicos de aprovisionamiento propios de los cuerpos de agua, fueron factores que contribuyeron a que las poblaciones generasen estrategias de adaptación a la dinámica fluvial que se tradujeron en el aprovechamiento constante de este territorio durante todo el Holoceno superior.

Hacia el 4025 AP, fecha inicial media de la ocupación Pashimbi, el uso de este territorio, aunque itinerante, debió de ser frecuente, lo que llevó a una domesticación paulatina del paisaje natural que desencadenó ocupaciones más constantes alrededor del 3110 AP.

Durante la ocupación Pambay (3110-1888 AP), la recolección formaría parte de la economía doméstica de estos grupos, junto con sistemas de producción de roza y quema a pequeña escala, además del intercambio intra- y extrarregional.

De manera concomitante, en la Amazonía oriental, durante el primer milenio a. C. se inició el patrón regional del uso de suelos negros (*dark earths* o *terras pretas*), que se popularizó hacia el primer milenio d. C. (Arroyo-Kalin 2017: 125). Este patrón debió de llegar también a la zona de la Alta Amazonía a través de la comunicación fluvial, teniendo en cuenta que los ríos «fueron las rutas de intercomunicación de toda el área» (Solórzano Fonseca 2017: 188).

El patrón de suelos negros con agricultura intensiva se popularizaría en el sitio Pashimbi durante la ocupación Cosanga I, que se inició hacia el 1454 AP y se mantuvo alrededor del 1222 AP durante la ocupación Moravia, con una dinámica un tanto diferente a la de su lugar de origen teniendo en consideración las condiciones ambientales propias de la Alta Amazonía.

Para el 860 AP, durante la ocupación Cosanga II, los sistemas de roza y quema itinerantes volverían a retomarse, dejando de lado la agricultura intensiva. Sin embargo, la dinámica de contacto extrarregional mantuvo su fuerza. Ya no es solamente la obsidiana el referente de los procesos de intercambio, sino los objetos cerámicos; de hecho, las formas, diseños y tratamientos de las pastas jugarán un papel predominante para entender las dinámicas de contacto con redes de comercio vinculadas a la exportación de arcillas.[4]

Más adelante, hacia el 580 AP, el sistema de aldea empezaría a cobrar cada vez más fuerza, en donde la silvicultura sería la forma básica de economía de subsistencia. En este periodo comenzó, además, el declive de la dinámica de interacción entre los pueblos de la zona andina y la Amazonía; vinculado al proceso de deslegitimación de los primeros hacia los segundos que se implementaría durante el periodo incásico y se mantendría en época colonial, de acuerdo con la información aportada por Ospina (1992).

En síntesis, el sitio arqueológico Pashimbi alberga en su interior una de las secuencias de ocupación más completas de la Alta Amazonía ecuatoriana, a pesar de que, aparentemente, no fue un centro de poder principal. Como se puede observar por la cultura material recuperada, fue más bien un punto de control del territorio y de paso obligado para el intercambio con la zona central andina del actual Ecuador.

Agradecimientos

Este trabajo se llevó a cabo gracias a la colaboración de las autoridades y administrativos de la Universidad Ikiam: Jesús Ramos (exrector), Jeimmy Simbaña, Tania Rugel, Dasy Machado, Mónica Averos (funcionarias de la Coordinación Administrativa Financiera y de la Coordinación de Investigación); además del apoyo de los doctores Corina Campos y Bryan Valencia de la Facultad de Ciencias de la Tierra y del Agua, así como de Pablo Jarrín y Ery Fukushima de la Facultad de Ciencias de la Vida.

A los doctores Marcelo Naranjo, Bryan Valencia, Geoffroy de Saulieu, Stéphen Rostain y Verónica Gallardo, quienes comentaron el texto para mejorarlo.

A Joaquín Moscoso, Gabriela López, María Fernanda Carrión, Fernando Mejía, del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural, por el desarrollo de los primeros análisis geoquímicos del sitio.

A Milton Ramírez y Judith Zapata, quienes con su aporte en la aplicación del georradar permitieron documentar varios de los contextos más tempranos.

A las personas de la comunidad de Atacapi y a todos los asistentes de campo y laboratorio.

A los estudiantes de la Universidad Ikiam, quienes colaboraron de forma voluntaria en la investigación.

Sobre la autora

María Soledad Solórzano Venegas, Doctora en Arqueología y Territorio por la Universidad de Granada, es Profesora Titular de la Universidad Regional Amazónica Ikiam, donde imparte la cátedra de Sociedad, Cultura e Historia de la Amazonía desde el año 2017 hasta la actualidad. También es Directora del «Proyecto Pashimbi Milenario», Grupo de Investigación Población y Ambiente, URAI.

[4] Esta propuesta es producto de otro proyecto de investigación del grupo Población y Ambiente de la Universidad Ikiam, en donde se han documentado y caracterizado alrededor de 23 fuentes de arcilla.

REFERENCIAS

Arroyo-Kalin, M. 2017. Las tierras antrópicas amazónicas: algo más que un puñado de tierra. En *Las siete maravillas de la Amazonía precolombina*, eds. S. Rostain y C. Jaimes Betancourt, pp. 99-117. La Paz: EIAA/BAS/Plural Publicaciones.

Arroyo-Kalin, M.; S. Rivas Panduro. 2019. La arqueología del río Napo: noticias recientes y desafíos futuros. *Revista del Museo de La Plata* 4, 2: 331-352.

Campos, C.; O. Guzmán; B. Valencia; M. S. Solórzano. 2019. Geomorphology of alluvial terraces along the Tena River in the Eastern Flank of the Andes of Ecuador. En *8th International Symposium on Andean Geodynamics (ISAG)*.[5]

Das, B. M. 2012. *Fundamentos de ingeniería de cimentaciones*. 7.ª ed. Ciudad de México.

Díaz Vázquez, M. 1993. Aplicación de métodos físico-químicos en arqueología. *Espacio, Tiempo y Forma, Serie I, Prehistoria y Arqueología* 6: 249-262.

Domínguez Sandoval, V. 2016. *Rescate y monitoreo arqueológico en el proyecto Construcción de la fase 1A-Edificio de laboratorios, aulas y oficinas y áreas exteriores en la Universidad Regional Amazónica IKIAM. Sitio Pashimbi, parroquia San Juan de Muyuna, cantón Tena, provincia de Napo*. Informe. Quito: Universidad Regional Amazónica Ikiam.

Harris, E. C. 1991. *Principios de estratigrafía arqueológica*. Barcelona: Crítica.

Instituto Nacional de Patrimonio Cultural. 2020. Análisis de paleoambiente y paleodieta del sitio arqueológico Pashimbi, provincia del Tena. En M. S. Solórzano-Venegas, *Pashimbi Milenario. Informe del rescate y monitoreo arqueológico de las instalaciones de la Universidad Regional Amazónica Ikiam* (capítulo VI). Tena.[6]

Macedo, R. S.; W. G. Teixeira; H. N. Lima; A. C. Souza; F. W. Silva; O. C. Encinas; E. G. Neves. 2019. Amazonian dark earths in the fertile floodplains of the Amazon River, Brazil: an example of non-intentional formation of anthropic soils in the Central Amazon region. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi* 14, 1: 207-227.[7]

Meric, O.; E. M. Carrera Rodríguez. 2018. Aplicación de la Interpretación Ambiental en el rescate de la *Chackra* Amazónica como recurso turístico comunitario en la Provincia del Napo. En *Memorias del III Congreso Internacional sobre Agroecología. Comunidades en armonía con la naturaleza*.[8]

Ospina, P. 1992. La región de los Quijos: una tierra despojada de poderes (1578-1608). *Procesos: Revista Ecuatoriana de Historia* 3: 3-31.[9]

Porras G., P. I. 1975. *Estudios científicos sobre el Oriente ecuatoriano. Fase Cosanga*. Quito: Centro de Publicaciones de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

Rostain, S.; G. de Saulieu. 2013. *Antes. Arqueología de la Amazonía ecuatoriana*. Quito: IRD-IFEA.

Sánchez Mosquera, A.; Y. Merino Ramírez. 2013. *Formas cerámicas en contextos regionales del neotrópico ecuatoriano*. Guayaquil: Quadrivium.

Saulieu, G. de; S. Rostain; C. Jaimes Betancourt. 2016. La cerámica de la cuenca del Pastaza, Ecuador. En *Cerâmicas Arqueológicas de la Amazônia. Rumo a uma nova síntese*, eds. C. Barreto, H. Pinto Lima y C. Jaimes Betancourt, pp. 480-495. Belém: IPHAN, Museo Paraense Emílio Goeldi.

Schmidt, M. 2013. Amazonian Dark Earths: pathways to sustainable development in tropical rainforests? *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Ciências Humanas* 8, 1: 11-38.[10]

Solórzano Fonseca, J. C. 2017. La evolución socio-cultural de la Amazonía prehispánica y colonial: nuevas perspectivas en la investigación arqueológica y etnohistórica. *Revista de Historia* 75: 185-205.

Solórzano, M. S. 2007. Arqueología de contrato: una forma de minimizar el impacto durante el proceso de remoción de suelo. Estudio de caso en Orellana (Ecuador). *Praxis Archaeologica* 2: 107-128.

Stuiver, M.; P. J. Reimer; R. W. Reimer. 2020. *CALIB 8.2*. http://calib.org/calib/.

Valdez, F. 2003. *Primeras sociedades de la Alta Amazonía. La cultura Mayo Chinchipe-Marañón*. Quito: INPC-IRD.

5 https://www.researchgate.net/publication/336394683_Geomorphology_of_alluvial_terraces_along_the_Tena_River_in_the_Eastern_Flank_of_the_Andes_of_Ecuador.

6 https://amazoniacienciacultura.ec/wp-content/uploads/2020/10/CAPITULO-VI.-INPC-Paleoambiente.pdf.

7 http://editora.museu-goeldi.br/humanas/edicao/Humanas_V14N1_baixa.pdf#page=209.

8 https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-01971353/.

9 http://hdl.handle.net/10644/661.

10 https://www.scielo.br/pdf/bgoeldi/v8n1/v8n1a02.

© ARQUEOLOGÍA IBEROAMERICANA 47 (2021): 18-25. ISSN 1989-4104. https://laiesken.net/arqueologia/.

RESEARCH ADVANCE

CONTENEDORES A MANO EN MOVIMIENTO: CARACTERIZACIÓN PETROGRÁFICA Y NUEVAS PERSPECTIVAS DESDE EL HIERRO ANTIGUO DEL SURESTE IBÉRICO

Handmade Containers in Motion: Petrographic Characterization and New Perspectives from the Early Iron Age of the Iberian Southeast

Benjamín Cutillas Victoria

Grupo de Investigación en Arqueología, Universidad de Murcia, España
(benjamin.cutillas@um.es)

RESUMEN. *Este trabajo analiza una selección de contenedores cerámicos modelados a mano cuya caracterización petrográfica apunta a un origen exógeno respecto a los asentamientos en los que han sido localizados. Esta problemática abre diferentes interrogantes en torno a la movilidad de este tipo de envases en el Sureste ibérico durante el Hierro Antiguo, a la vez que amplía las posibilidades de estas vajillas tradicionalmente vinculadas a producciones locales y espacios domésticos.*

PALABRAS CLAVE. *Sureste ibérico; cerámica; petrografía; intercambio; interacción cultural.*

ABSTRACT. *This paper analyzes a selection of handmade pots whose petrographic characterization reveals an exogenous origin with respect to the settlements in which they were found. This situation opens up different questions regarding the mobility of this type of ceramic container in the Iberian Southeast during the Early Iron Age, as well as expanding the possibilities of these wares traditionally linked to local production and domestic spaces.*

KEYWORDS. *Iberian Southeast; pottery; petrography; exchange; cultural encounter.*

1. INTRODUCCIÓN

La realidad arqueológica asociada a los envases cerámicos manufacturados a mano y destinados al transporte se postula como una de las problemáticas que, en el panorama material de la primera mitad del I milenio a. C., sigue siendo más incierta. Para el Hierro Antiguo ibérico, esta coyuntura se agrava debido a la expansión del ánfora como principal envase de transporte, por un lado, y la generalización formal de los tipos modelados a mano entre orzas y ollas, por otro. La vinculación directa de estas últimas con los servicios de cocina o almacenaje (Molina 1978; Ros 1989; García y Pérez 2012; Ortiz 2014) ha dificultado la consideración de que estas formas pudieran exceder el ámbito local y doméstico.

El problema de aceptar estos supuestos es que se obvia que una parte de estas cerámicas fuera objeto de intercambio, al menos en un momento inicial de su vida útil, infravalorando la importancia de unos contenedores que perduran hasta el final del siglo VI a. C., tanto a nivel cuantitativo como en lo relativo a funcionalidades y tradiciones (Ros 1989; Ortiz 2014). Tal planteamiento no es más que un reflejo en lo tangible de esa visión colonialista que sobrepone al protagonista foráneo frente a la agencia de las comunidades autóctonas

Recibido: 21-12-2020. Aceptado: 29-12-2020. Publicado: 7-1-2021.

Edited *&* Published by Pascual Izquierdo-Egea. Endorsed by Andrés M.ª Adroher Auroux *&* Miguel del Pino Curbelo.
English proofreading by Charlie Baylis. Arqueol. Iberoam. Open Access Journal. http://purl.org/aia/4702.

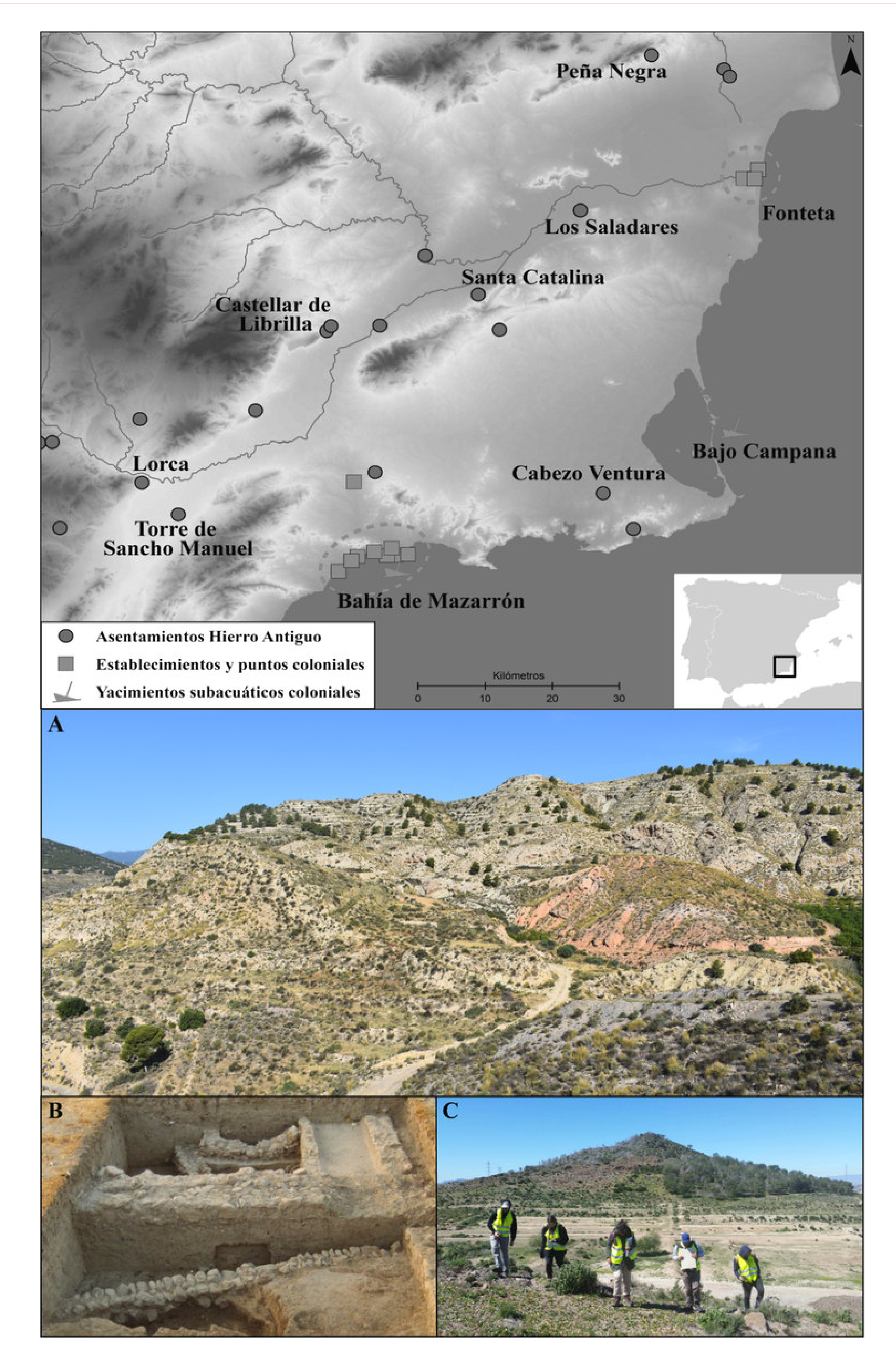


Figura 1. Sector central del Sureste ibérico durante el Hierro Antiguo, con los principales yacimientos identificados (elaboración propia; MDT-IGN). Detalles del Castellar de Librilla (A), la Torre de Sancho Manuel (B) y el Cabezo Ventura (C).

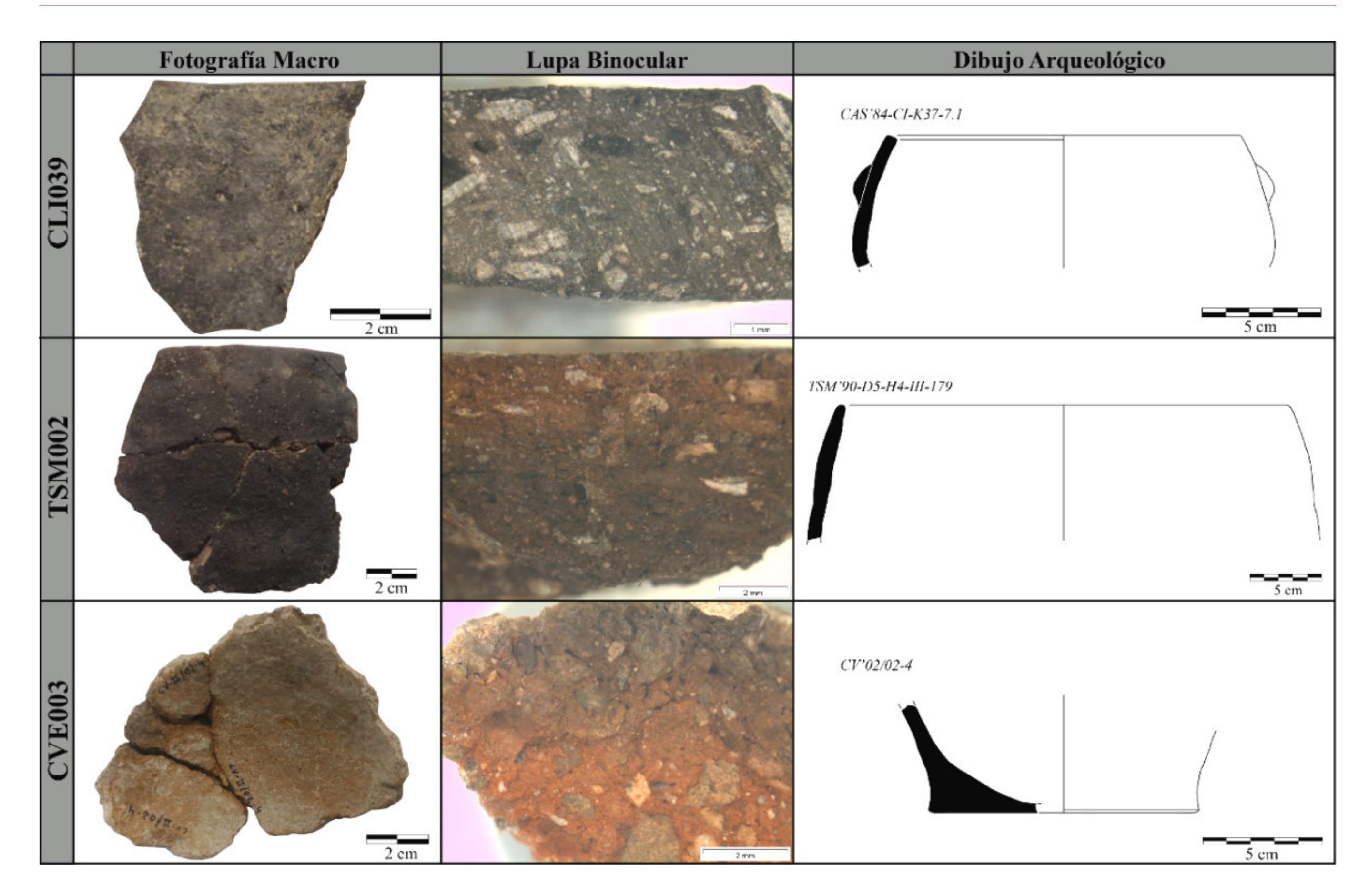


Figura 2. Orzas a mano adscritas a fábricas aisladas identificadas en los asentamientos del Castellar de Librilla (CLI), la Torre de Sancho Manuel (TSM) y el Cabezo Ventura (CVE).

(Vives-Ferrándiz 2005) y, en este caso, también de sus alfarerías. No obstante, es cierto que la homogeneidad de estas producciones a nivel macroscópico y de acabados ha obstaculizado el poder discriminar la proveniencia de estos contenedores.

A pesar de ello, la incorporación de nuevas técnicas de tipo arqueométrico se presenta como una alternativa básica para empezar a explorar dicha cuestión. En tal sentido, este trabajo presenta un conjunto de recipientes a mano cuya composición petrográfica es incompatible con las producciones definidas como locales en los asentamientos donde aparecieron. Procedentes de un proyecto de caracterización más amplio (Cutillas 2020), se estudian tres de estas orzas localizadas en el Castellar de Librilla, la Torre de Sancho Manuel y el Cabezo Ventura (figuras 1 y 2) mediante análisis petrográfico de pastas y difracción de rayos X. Así, el objetivo del presente trabajo es caracterizar estas producciones y plantear sus posibles áreas de proveniencia, además de llamar la atención y plantear una vía de investigación a partir de la cual empezar a bosquejar una imagen de la movilidad y tecnología de este tipo de recipientes a mano.

2. RUTINA ANALÍTICA

Tras la documentación exhaustiva de cada recipiente a nivel macroscópico —descripción, clasificación, dibujo, fotografía, lupa binocular— se dispuso una rutina de análisis que incluía la preparación de láminas delgadas y su examen mediante un microscopio petrográfico de luz polarizada *Zeiss Axiophot* con aumentos de 2.5× a 200×.

Las microfotografías fueron realizadas con la cámara *Olympus SC-50* del microscopio de luz polarizada del Grupo de Investigación en Arqueología y Arqueometría de la Universidad de Barcelona. La interpretación de las láminas ha seguido el sistema de descripción de la estructura y de los componentes no plásticos marcado por Whitbread (1995) y Quinn (2013), agrupando las muestras en grupos de fábrica.

Estos datos han sido completados con análisis mediante difracción de rayos X (DRX) ya que, gracias a la estimación de la temperatura de cocción equivalente (TCE) de cada envase cerámico (Roberts 1963; Picon 1973), se pueden reconocer patrones de tipo tecnológico (Gliozzo 2020). Dichos análisis se han realizado a

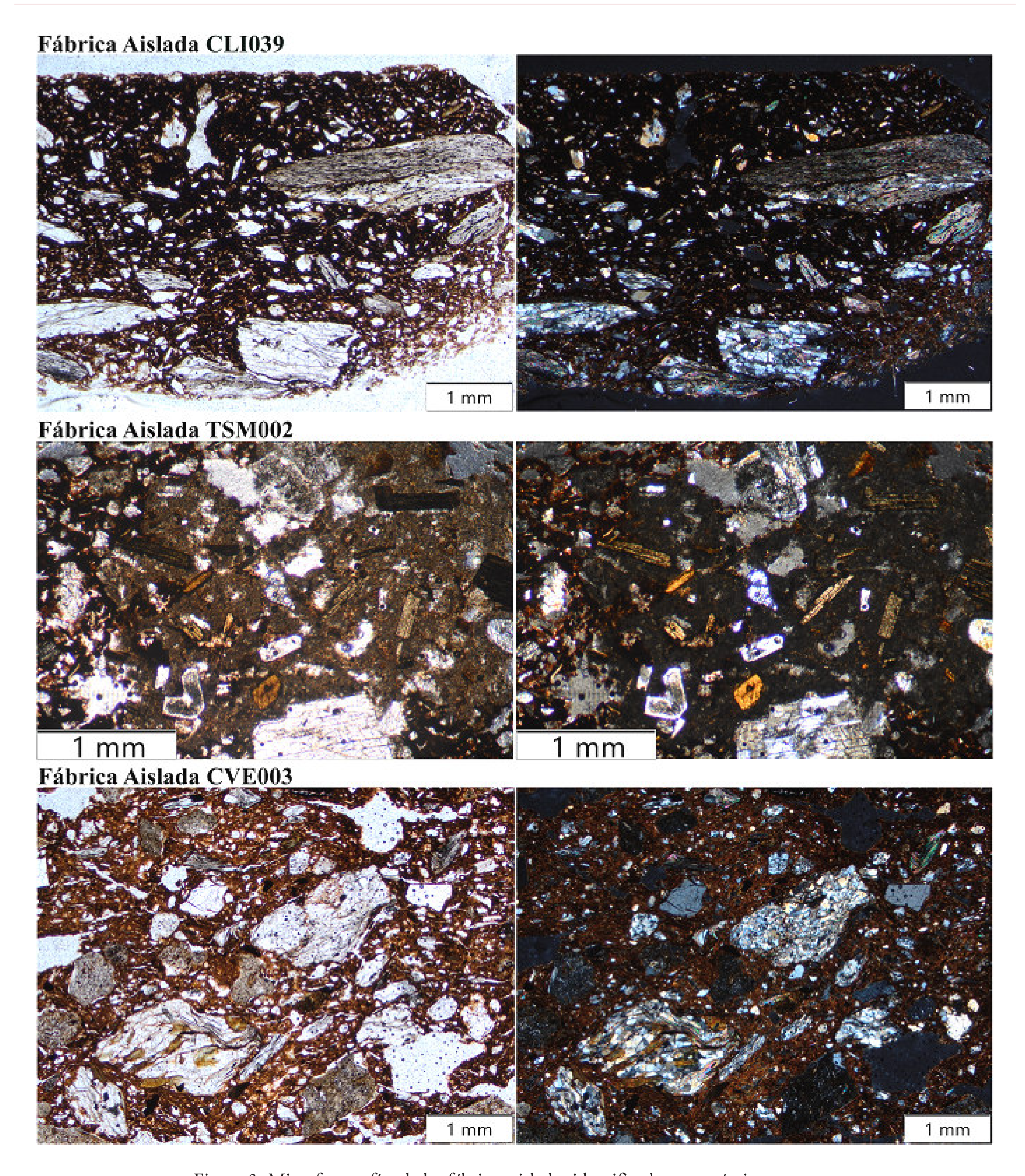


Figura 3. Microfotografías de las fábricas aisladas identificadas en cerámicas a mano. Nícoles paralelos (izda.) y nícoles cruzados (dcha.).

partir del difractómetro de polvo *Bruker D8 Advance* en la Universidad Politécnica de Cartagena, mientras que el ejemplar del Castellar de Librilla fue analizado con el difractómetro de geometría *Bragg-Brentano PANalytical X'Pert PRO MPD Alpha-1* de la Universidad de Barcelona.

3. RESULTADOS

La primera de las tres fábricas petrográficas objeto de este trabajo se ha localizado en el muestreo del Castellar de Librilla. CLI039 se corresponde con una orza de borde entrante de tamaño pequeño, tipo II.F.4 de

Ros (1989: 42), adscrita a la segunda mitad del siglo VIII a. C. Su acabado es propio de cocciones reductoras destinadas a los servicios de cocina, no cuenta con tratamiento superficial más allá de un alisado básico e irregular y presenta varios elementos de aprehensión en forma de orejetas, que se adhieren en la parte superior del cuerpo, pero sin alcanzar el borde de la pieza.

En cuanto a su composición, esta se caracteriza por la presencia dominante de esquistos y filitas crenuladas en una matriz rica en cuarzo (figura 3). La fracción gruesa, que agrupa desde limos medianos a granos, contiene además inclusiones de cuarzo, biotita, feldespatos y minerales opacos; mientras que la fracción fina presenta cuarzo dominante y frecuentes haces de biotita. Se trata de una composición muy distinta a la identificada entre las fábricas locales del Castellar, con arcillas depuradas, rocas metamórficas y chamota.

La muestra TSM002 procede del asentamiento de vocación rural de la Torre de Sancho Manuel, concretamente de los niveles de su Fase I, adscritos a mediados del siglo VII a. C. (Cutillas 2019). Se trata de una orza cerrada con acabados toscos que destaca por sus dimensiones, con aproximadamente 32 cm de diámetro. Su composición está caracterizada por la presencia de rocas ígneas de tipo félsico y rocas metamórficas de grado bajo (figura 3), una geología incompatible con la del entorno del *hinterland* de Lorca. Su fracción gruesa alcanza desde limos gruesos a granos, contando además con filitas, cuarcitas moscovíticas, biotita y, en menor cantidad, minerales opacos y feldespatos; por otro lado, su fracción fina presenta cuarzo y haces de biotita.

Por último, el ejemplar CVE003 procede de los niveles habitacionales del asentamiento rural del Cabezo Ventura. Con una cronología entre finales del siglo VII y la primera mitad del VI a. C. (Cutillas 2020), se trata de un fondo plano con talón marcado y pasta marrón sin recubrimiento. En cuanto a su fracción gruesa, esta se caracteriza por la presencia de rocas metamórficas de grado bajo y rocas ígneas, concretamente basaltos (figura 3), que se encuentran muy localizados hacia el oeste del Campo de Cartagena. Además, destacan en su fracción gruesa cuarcitas moscovíticas, filitas, feldespatos alcalinos y una cantidad menor de minerales opacos; mientras que la fracción fina está marcada por la presencia de cuarzos, biotita y feldespatos. Respecto a la TCE de los tres casos, esta se sitúa a muy baja temperatura (figura 4), por debajo de los 600 °C, como se puede inferir a partir de la presencia de picos de caolinita en sus difractogramas (Gliozzo 2020).

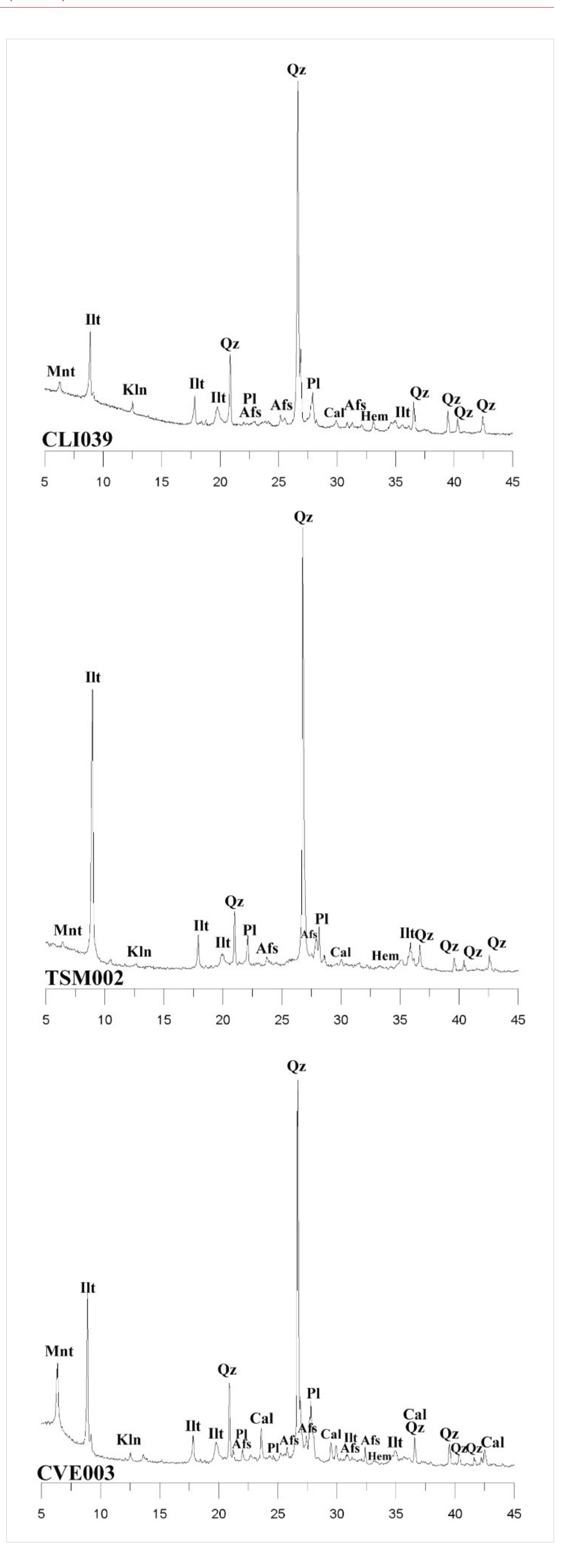


Figura 4. Difractogramas correspondientes a las muestras objeto de estudio (elaboración del autor).

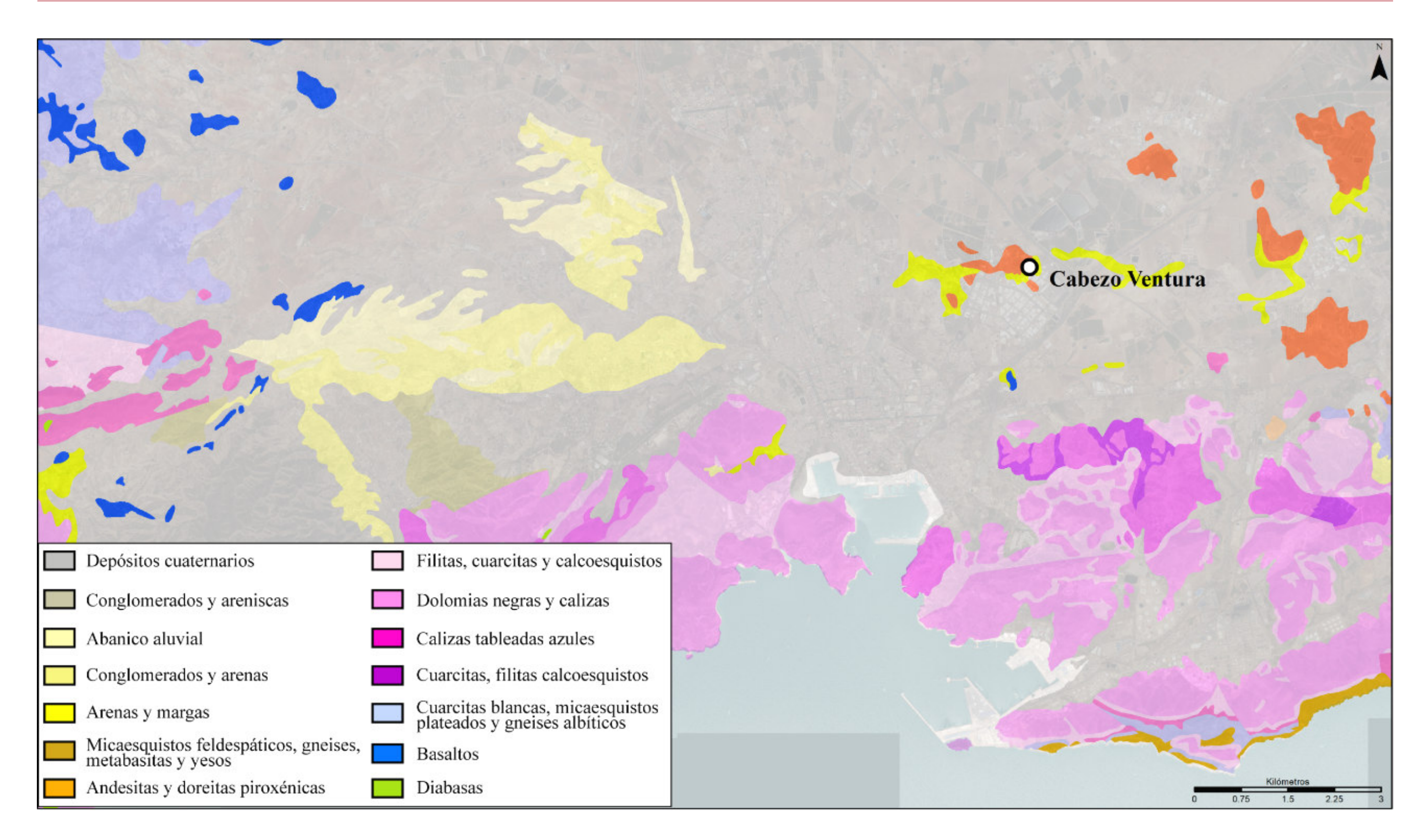


Figura 5. Mapa geológico del entorno del Cabezo Ventura. Elaboración propia a partir del MDT del Instituto Geológico y Minero de España, Hoja 977-Cartagena (García Tortosa *et al.* 2004).

4. DISCUSIÓN

La composición petrográfica de las muestras anteriores no es compatible con el entorno geológico de los yacimientos trabajados, lo que apunta a un origen externo (Arnold 1985) que coincide con las diferencias señaladas respecto al resto de conjuntos recuperados (Cutillas 2020).

Esta situación también se ha detectado en otros escenarios peninsulares, como en el granadino Cerro de los Infantes, donde se identificó una olla a mano (CI020) cuya composición geoquímica es incompatible con el entorno del asentamiento (Dorado 2012: 105). No obstante, con los datos aquí presentados y la información de los mapas geológicos del IGME, se pueden proponer posibles áreas de proveniencia de estos envases.

En el caso de CLI039, las inclusiones no plásticas caracterizadas por la presencia predominante de filitas deformadas, algunas con marcadas menas metálicas y moscovita, son típicas de las sierras prelitorales de Cartagena y Mazarrón. Más clara puede ser la adscripción del ejemplar TSM002, cuya composición con importantes rocas félsicas, principalmente andesitas, sugiere una procedencia de la franja litoral, con probabilidad en las sierras litorales que se dan entre Cabo de Gata y el Mar Menor. Esta adscripción se ve reforzada por la presencia de rocas metamórficas de grado bajo, especialmente filitas, muy comunes tanto en el área de Cartagena como en el entorno litoral de la bahía de Mazarrón y el Lomo de Bas.

En el último caso, la existencia de basaltos en el recipiente CVE003 descarta su manufactura local, ya que los volcanes plio-cuaternarios del Campo de Cartagena destacan precisamente por la presencia de andesitas, con la excepción del cercano Cabezo de la Viuda. Sin embargo, el reducido tamaño de esta última loma nos lleva a plantear una proveniencia más alejada, concretamente al noroeste de la ciudad, en la cara norte de la sierra de la Muela, donde sobresalen los afloramientos de basaltos (figura 5).

De esta manera, dichas propuestas apuntan a importantes conexiones entre la cuenca del Guadalentín-Segura y las posiciones de costa, relaciones ya planteadas desde el Bronce Final (Ros 1989) y que articulan no solo asentamientos principales, sino también núcleos rurales. No obstante, en los casos presentados, la procedencia de estos contenedores a mano es precisamente la inversa a la esperada desde una óptica colonialista, con un origen en posiciones cercanas al litoral que re-

vela la continuidad de determinados tipos y tradiciones propias del Bronce Final hasta el siglo VI a. C. a pesar de la presencia y/o influencia colonial.

5. CONSIDERACIONES FINALES

Los datos expuestos en este trabajo ponen de manifiesto la inclusión de contenedores manufacturados a mano en los circuitos comerciales del Sureste ibérico entre los siglos VIII y VI a. C.; una propuesta planteada en algunas ocasiones a partir de datos macroscópicos (Ramon 2008), pero que necesitaba obtener su confirmación mediante técnicas de tipo arqueométrico. A pesar de representar tipos cerámicos que se han relacionado mayoritariamente con servicios de producción local, el origen exógeno de algunas de estas orzas permite plantear su funcionalidad como envases de productos elaborados que, por diversas razones, permanecieron en el espacio doméstico asociados a tareas de almacenaje o, incluso, de cocina. Precisamente esta secuencia es la que justifica la posible multifuncionalidad de este tipo de cerámicas, concebidas en principio para un uso vinculado al transporte de productos y que, posteriormente, adquieren funcionalidades secundarias dentro de las viviendas que explicarían su presencia en ellas.

Aunque se trate de casos singulares y con potenciales áreas de proveniencia sugeridas, su identificación en asentamientos de diversa entidad abre nuevas posibilidades de interpretación acerca de estos materiales y las rutas que siguieron, poniendo en valor el peso que las producciones a mano, tradicionalmente minusvaloradas en contextos mixtos, tuvieron durante el Hierro Antiguo. En este sentido, la producción de estos tipos en zonas costeras, más abiertas a las influencias desde los entornos coloniales, pone de relieve la importancia de estas orzas —al igual que su pervivencia por razones funcionales o de tradición— que continúan siendo manufacturadas por artesanos autóctonos, fenicios occidentales o mestizos, vislumbrándose el complejo panorama que rodea las alfarerías de este periodo.

Agradecimientos

Este trabajo se ha desarrollado en el marco del Proyecto *ALAFMET: Alfarerías autóctonas y fenicias en el SE ibérico. Una mirada arqueométrica*, subvencionado por la Fundación PALARQ. La preparación y examen de las láminas delgadas se ha realizado en el Laboratorio del Departamento de Química Agrícola, Geología y Edafología de la Universidad de Murcia. Doy también las gracias a los evaluadores de esta contribución, cuyos comentarios han sido de gran valor para mejorar el texto final.

BIBLIOGRAFÍA

Arnold, D. E. 1985. *Ceramic Theory and Cultural Process*. Cambridge: Cambridge University Press.

Cutillas Victoria, B. 2019. El ajuar cerámico de una unidad rural del Hierro Antiguo: el caso de la Torre de Sancho Manuel (Lorca, R. de Murcia). En *Opera fictiles: estudios transversales sobre cerámicas antiguas de la península ibérica*, ed. J. Coll, pp. 11-26. Valencia: SECAH-La Ergástula.

Cutillas Victoria, B. 2020. *Producir, consumir, comerciar: territorios y alfarerías del Bronce Final al Hierro Antiguo en el Sureste ibérico*. Tesis doctoral. Universidad de Murcia.

Dorado Alejos, A. 2012. El Bronce Final del SE peninsular. Un análisis tecnológico de vasijas pertenecientes al Corte 23 del Cerro de los Infantes (Pinos-Puente, Granada). *Arqueología y Territorio* 9: 95-116.

García Borja, P.; G. Pérez Jordà. 2012. Ensayo tipológico para el estudio de cerámica prehistórica del País Valencià. Aplicación a colecciones del Bronce Final. *Lucentum* 31: 31-59.

García Tortosa, F. J.; F. Leyva; P. Cabra Gil. 2004. *Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000 hoja 977 (Cartagena)*. Madrid: IGME.

Gliozzo, E. 2020. Ceramic technology. How to reconstruct the firing process. *Archaeological and Anthropological Sciences* 12: 260.

Molina González, F. 1978. Definición y sistematización del Bronce Tardío y Final en el Sudeste de la Península Ibérica. *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada* 3: 159-232.

ORTIZ TEMPRADO, R. 2014. La cerámica a mano. En *La Fonteta, 2. Estudio de los materiales arqueológicos hallados en la colonia fenicia de la actual desembocadura del río Segura*, ed. A. González Prats, pp. 13-238. Alicante: Universidad de Alicante.

PICON, M. 1973. *Introduction à l'étude technique des céramiques sigillées de Lezoux*. Lyon: Centre de recherches sur les techniques gréco-romaines.

QUINN, P. S. 2013. *Ceramic Petrography: The Interpretation of Archaeological Pottery & Related Artefacts in Thin Section*. Oxford: Archaeopress.

RAMON, J. 2007. Excavaciones arqueológicas en el asentamiento fenicio de Sa Caleta. *Cuadernos de Arqueología Mediterránea* 16. Barcelona.

ROBERTS, J. P. 1963. Determination of the firing temperature of ancient ceramics by measurement of thermal expansion. *Archaeometry* 6, 1: 21-25.

ROS SALA, M. M. 1989. *Dinámica urbanística y cultura material del Hierro Antiguo en el valle del Guadalentín*. Murcia: Universidad de Murcia.

VIVES-FERRÁNDIZ, J. 2005. Negociando encuentros: situaciones coloniales e intercambios en la costa oriental de la Península Ibérica (ss. VIII-VI a. C.). *Cuadernos de Arqueología Mediterránea* 12. Barcelona.

WHITBREAD, I. K. 1995. *Greek Transport Amphorae: A Petrological and Archaeological Study*. Atenas: British School at Athens.

© ARQUEOLOGÍA IBEROAMERICANA 47 (2021): 26-30. ISSN 1989-4104. https://laiesken.net/arqueologia/.

RESEARCH NOTE

UN ALTAR ROMANO HALLADO EN ZUFRE (HUELVA)

A Roman Altar Found at Zufre, Huelva

Diego Romero Vera

Departamento de Prehistoria y Arqueología, Universidad de Sevilla, España
(drvera@us.es)

RESUMEN. *En este trabajo damos a conocer una* ara *marmórea recuperada en Zufre (Huelva, España). Esta pieza constituye uno de los pocos elementos arqueológicos de cronología romana hallados en esa zona.*

PALABRAS CLAVE. *Altar; Roma; corona; mármol de Almadén; Huelva.*

ABSTRACT. *This paper presents a marmoreal* ara *discovered at Zufre (Huelva, Spain). This piece is one of the few archaeological elements from Roman times found in that area.*

KEYWORDS. *Altar; Rome; crown; Almaden marble; Huelva.*

1. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

En la pared exterior del Ayuntamiento de Zufre (Huelva) fue reutilizado, como material constructivo, un altar marmóreo de cronología romana. Concretamente, la pieza se encontraba encastrada en la fachada lateral izquierda del consistorio, edificio datado en el siglo XVI. Hace unos años, la *ara* fue extraída de su emplazamiento original y, desde entonces, se exhibe en el interior del edificio consistorial. Justamente, en una de las dependencias de ese edificio, realizamos la autopsia y las fotografías de la pieza.

El altar fue ejecutado en un solo bloque paralelepípedo de mármol blanco y está fragmentado; únicamente se conserva su mitad superior (fig. 1). Su altura máxima preservada es de 54 cm y la base posee una anchura de 37 cm.

Su estado de conservación es pésimo, presentando numerosas fracturas en su lados izquierdo, frontal y superior, así como una superficie muy erosionada, circunstancia que dificulta su interpretación. Su frente y laterales están trabajados y muestran decoración, mientras que la parte trasera únicamente aparece desbastada, ya que no estaría expuesta a la vista.

Su materia prima es un mármol blanco de grano fino con algunas venas rojizas, típico de una variedad específica del mármol de Almadén de la Plata. Parece evidente la atribución del material al distrito marmóreo conocido en la Antigüedad como *pagus marmorarius*, debido, además de por sus características intrínsecas, a la proximidad de estas canteras.

El cuerpo central está unido al remate superior a través de una moldura de talón inverso entre biseles y ábaco de 9 cm de altura, como se comprueba especialmente en la cara lateral derecha, la mejor conservada de la pieza (fig. 2). Debía de existir esta misma molduración en la base del altar, cuya medida completa apenas sobrepasaría el metro de altura. A pesar de su mal estado, podemos precisar algunos de los rasgos del coronamiento. En concreto, se aprecia, especialmente por su parte trasera, un frontón triangular en relieve con dinteles lisos enmarcado entre dos *pulvini*. Finalmente, en la parte superior del altar y entre ambos pulvinos, se halla un *focus* circular.

Siguiendo con la descripción, el cuerpo central está decorado por una corona de hojas lanceoladas que podemos interpretar, verosímilmente, como hojas de laurel. La parte inferior de la *laurea* está anudada por

Recibido: 23-12-2020. Aceptado: 7-1-2021. Publicado: 12-1-2021.
Edited & Published by Pascual Izquierdo-Egea. Endorsed by Mercedes Oria Segura & Antonio Monterroso Checa.



Figura 1. Vista frontal del altar.

dos *vittae* que, seguramente, se desarrollarían a ambos costados de la corona. En los lados se representan dos objetos litúrgicos usados en la ceremonias religiosas y funerarias: en el costado derecho encontramos el *urceus*, jarro ritual con borde exvasado, cuerpo ovoide y una sola asa. Igualmente, a la misma altura del costado izquierdo, hallamos trazos de una *patera* umbilicada. Lamentablemente, la cara frontal ha sido sometida a tal desgaste que no conserva resto o trazo alguno de escritura, al menos en su parte superior; así pues, este



Figura 2. Vista en la que se aprecia la cara frontal y el lateral derecho del altar.

hecho impide determinar si el altar tuvo una función funeraria o votiva. En cualquier caso, acogió los ritos sacrificiales y el homenaje a un difunto o divinidad cuyo nombre no se ha conservado.[1] No obstante, teniendo en cuenta el contexto de su procedencia (*vid. infra*), parece más adecuada su interpretación como altar funerario.

La corona es un motivo ampliamente difundido en los monumentos funerarios romanos, especialmente desde mediados del siglo I d. C. Se trata de la representación alegórica de la victoria del difunto sobre la muerte, símbolo que fue acuñado a partir de la corona que recibía el vencedor en las competiciones atléticas.[2] De esta forma, aparece representada frecuentemente en altares, sarcófagos, urnas, templos y demás monumentos sepulcrales. En lo que respecta a la Bética, y sin ánimo de ser exhaustivos, encontramos coronas funerarias en altares hallados en Cádiz, Sevilla, Arcos de la Frontera, Marchena, *Munigua*, etc.

La falta de texto y el mal estado de conservación, unido a la amplia datación del uso de la materia prima del soporte y de los motivos simbólicos empleados en él, impiden atribuir un marco temporal preciso al altar. Por tanto, le asignamos una cronología amplia: siglos I-III d. C.

2. CONTEXTO TERRITORIAL EN LA ANTIGÜEDAD

Uno de los aspectos más interesantes que presentamos, en relación con el altar, es la escasez de elementos arqueológicos de cronología romana hallados en la zona. Esta área, la actual sierra de Aracena, pertenecía en la Antigüedad al territorio occidental del *conventus Hispalensis*, englobado a nivel superior en la provincia *Baetica*. Se trata de un espacio geográfico agreste que, a pesar de formar parte de la llamada Zona Ossa Morena, no contenía yacimientos mineros de interés, de forma que su principal aprovechamiento económico fue la ganadería y la silvicultura y, en menor medida, la agricultura. Asimismo, dicho territorio no contó con ninguna ciudad de tamaño estimable, ni tampoco estuvo enlazado a través de vías importantes. En consecuencia, sería una región marginal, con una escasa densidad poblacional, que no debió de interesar demasiado al Estado romano.[3]

Los diversos análisis territoriales señalan un poblamiento disperso articulado en villas rústicas que se organizarían en *pagi*, como el cercano *pagus marmorarius*[4] (Almadén de la Plata) y los que existieron en el entorno de *Curiga*[5] (Monesterio). De hecho, esta escasa ocupación se refleja en el registro epigráfico, puesto que, hasta la actualidad, el término municipal de Zufre solo ha brindado una inscripción latina: el epitafio dedicado a la liberta *Crocale*, datado en el siglo I d. C.[6] Uno de los pocos asentamientos de esta área se sitúa en la Dehesa del Prado (Zufre); este ha sido caracterizado como una pequeña aldea rural (*vicus*) y presenta una larga perduración, cifrada a través del registro cerámico entre los siglos I y V d. C.[7] Este contexto territorial, escasamente urbanizado, nos lleva a pensar que la *ara* pudo tener una función funeraria y proceder de alguna de las necrópolis vinculadas con los asentamientos rurales que existieron en esta zona.[8] En cualquier caso, el altar, a pesar de su parquedad y mal estado de conservación, constituye un singular elemento arqueológico que viene a enriquecer el exiguo repertorio documental de época romana que este territorio ha ofrecido.

[1] Di Stefano Manzella (1987: 84-86).
[2] Altmann (1905: 174-187); Cumont (1966: 154, 481-482).
[3] Pérez Macías (2016a, 2016b: 64-68).
[4] *CIL* II, 1043.
[5] *CIL* II, 1041.
[6] *AE* 2016, 727.
[7] Pérez Macias (2016b).
[8] Romero Bomba (1999).

Agradecimientos

Damos las gracias al Prof. José Beltrán Fortes por la ayuda suministrada en la identificación del material del altar, así como a Juan Aurelio Rodríguez, amigo zufreño que nos dio a conocer dicha pieza.

BIBLIOGRAFÍA

Altmann, W. 1905. *Die römischen Grabaltäre der Kaiserzeit*. Berlín: Weidmann.

Cumont, F. 1966. *Recherches sur le symbolisme funéraire des romains*. París: Geuthner.

Di Stefano Manzella, I. 1987. *Mestiere di epigrafista: guida alla schedatura del materiale epigrafico lapideo*. Roma: Quasar.

Pérez Macías, J. A. 2016a. Un acercamiento al *territorium* de la parte occidental del *conventus Hispalensis*. En *«A Baete ad fluvium Anam»: cultura epigráfica en la Bética occidental y territorios fronterizos*, eds. J. Carbonell y H. Gimeno, pp. 123-144. Madrid: Universidad de Alcalá.

Pérez Macías, J. A. 2016b. Un conjunto cerámico de época romana de la Dehesa del Prado (Zufre, Huelva). *Romula* 15: 63-86.

Romero Bomba, E. 1999. Análisis territorial de la romanización en las sierras de Aroche y Aracena. *Huelva en su historia* 7: 125-148.

© ARQUEOLOGÍA IBEROAMERICANA 47 (2021): 31-40. ISSN 1989-4104. https://laiesken.net/arqueologia/.

RESEARCH ARTICLE

CONTINUIDAD Y TRANSFORMACIÓN EN LAS CIUDADES HISPANORROMANAS DEL SIGLO II D. C.: LA FASE TRAJANO-ADRIANEA (98-138 D. C.)

Continuity and Transformation in the Hispano-Roman Cities of the Second Century AD: The Trajanic and Hadrianic Phase (98–138 AD)

Diego Romero Vera

Departamento de Prehistoria y Arqueología, Universidad de Sevilla, España
(drvera@us.es)

RESUMEN. *A través del análisis del registro arqueológico y epigráfico proveniente de un nutrido grupo de ciudades hispanas, realizamos una aproximación general al proceso de evolución y transformación de estos núcleos urbanos en el siglo II d. C. Dicho examen ha permitido establecer que la mayor parte de estas ciudades vivió un periodo de expansión en época trajano-adrianea.*

PALABRAS CLAVE. *Urbanismo romano; Hispania; siglo II d. C.; monumentalización; crisis urbana.*

ABSTRACT. *Through the analysis of the archaeological and epigraphic record from a large group of Hispanic cities, we conducted a comprehensive examination of the evolution and transformation of urban centers in the second century AD. This review has allowed us to establish most of these cities lived a period of expansion under the rule of Trajan and Hadrian.*

KEYWORDS. *Roman urbanism; Hispania; second century AD; monumentalization; urban crisis.*

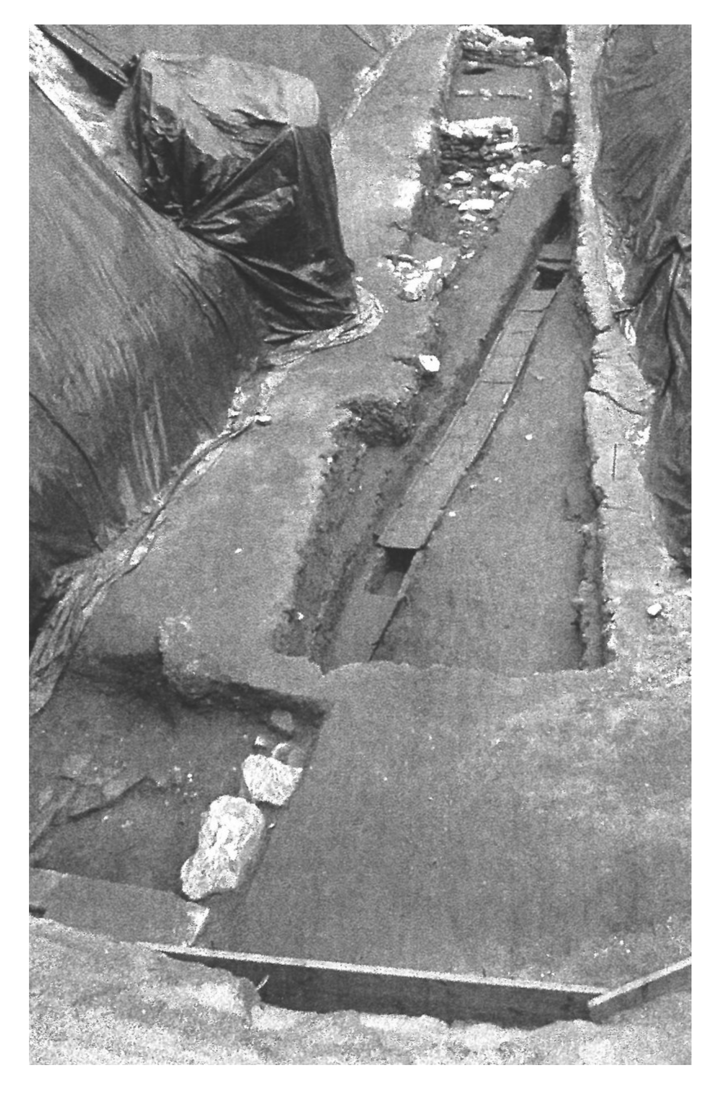


Figura 1. Cloaca del *decumanus* localizado en la calle Vía Augusta, *Baetulo* (Padrós y Sánchez 2014: fig. 8).

INTRODUCCIÓN

Tradicionalmente, la historiografía había establecido que las ciudades hispanas experimentaron en el siglo II d. C. una etapa de relativo estatismo o estancamiento después de recibir las infraestructuras urbanísticas y los edificios públicos necesarios en las fases previas.

Recibido: 23-12-2020. Aceptado: 7-1-2021. Publicado: 19-1-2021.

Edited & Published by Pascual Izquierdo-Egea. Endorsed by José Beltrán Fortes & Sebastián Vargas Vázquez. English proofreading by Emma R. Messinger. Arqueol. Iberoam. Open Access Journal.

Debido a la ausencia de nuevas construcciones en esta etapa, se consideró que los núcleos urbanos vivirían una prolongada etapa de mantenimiento o continuidad. Esta situación cambiaría con la irrupción de acontecimientos traumáticos como invasiones, inestabilidad política y diversas catástrofes que originarían la llamada «crisis» del siglo III.

Precisamente, la fisonomía urbana del siglo II d. C. constituye un objeto de estudio sobre el que apenas se ha indagado. Hasta el presente, la comunidad científica, tanto en su vertiente arqueológica como histórica, se ha interesado fundamentalmente por la fase de monumentalización que se desarrolla en *Hispania* entre la época de Augusto y la dinastía flavia, o bien, aunque en menor medida, por la desarticulación del urbanismo clásico en el marco de la tardoantigüedad. De hecho, puede afirmarse que hoy en día existe un hiato de conocimiento entre la realidad urbana del siglo I y la del III d. C. e inicios de la tardoantigüedad.[1]

Para intentar paliar esta situación hemos analizado de forma amplia, y a la vez obligatoriamente sintética, la realidad urbana de *Hispania* en el siglo II de nuestra era. Esta investigación parte del análisis de una treintena de núcleos urbanos hispanorromanos.[2] Asimismo, se ha empleado el método comparativo para establecer analogías entre las distintas urbes analizadas; este se revela como un instrumento útil para identificar los patrones urbanísticos que imperan en la mayoría de los núcleos urbanos en el marco cronológico y espacial de nuestra investigación.

Una vez concluido este examen, llama la atención el hecho de que el siglo II sea un momento de ruptura o quiebra de la dinámica urbana existente. En efecto, algunos centros cívicos muestran en esta etapa un declinar que los llevará a ser abandonados a finales de dicha centuria o a comienzos de la siguiente. Su vitalidad se trunca, a veces de forma abrupta, y son incapaces de sobrevivir a su propio declive. Por contra, en el mismo periodo, otros núcleos urbanos no muestran síntomas de regresión, continúan siendo habitados e incluso revelan ciertos signos de vitalidad. Por tanto, durante la segunda centuria se desarrolla, claramente, una disyuntiva urbanística. Parece como si se pusiera en marcha un proceso de «selección natural» que determinase el fracaso o el triunfo de proyectos urbanos cuya existencia se remontaba mucho tiempo atrás.[3] Este doble panorama afecta, en mayor o menor medida, a todas las regiones y provincias de *Hispania*, sin excepción aparente. En este punto, cabría preguntarse cuándo se desarrolla el cambio de tónica, es decir, esa transición entre continuidad y regresión.[4] En dos trabajos pretendemos verificar el momento en que se produce este cambio de tendencia a partir del análisis de la documentación epigráfica y arqueológica que han aportado las ciudades hispanas entre los reinados de Trajano y Septimio Severo (98-211 d. C.).[5]

LA FASE TRAJANO-ADRIANEA: UNA SÍNTESIS

A partir de la documentación disponible, observamos que la mayoría de las ciudades analizadas muestra señales de gran dinamismo en el primer tercio del siglo II. En esos momentos, la imagen urbana de estos núcleos se completa con la puesta en marcha de reformas y construcciones de nuevo cuño. Y todo ello a pesar de que, como es sabido, los espacios públicos habían sido ámbitos de actuación preferente desde época augustea. Existe, en cierta medida, una continuidad con respecto al periodo flavio. Es decir, las ciudades habían ido adquiriendo un notorio repertorio monumental entre época augustea y flavia y ahora muchas de ellas culminan ese proceso. Por lo que respecta a los municipios flavios, el registro arqueológico pone de manifiesto que la promoción municipal supuso una época de efervescencia constructiva.[6] La actividad monumentalizadora derivada de la municipalización no se consumó hasta inicios de la época antonina. Por otro lado, esta efervescencia no excluye a las comunidades privilegiadas más antiguas, puesto que, como veremos, también vivieron un periodo de apogeo edilicio.

Desde el punto de vista del equipamiento utilitario, se constata la ampliación y mejora de las infraestructu-

[1] Las obras de referencia más recientes dedicadas a las transformaciones urbanas en *Hispania* a finales de la Antigüedad son, entre otras: Ramallo y Quevedo (2014), Brassous y Quevedo (2015), Andreu (2017) y Andreu y Blanco (2019).

[2] Este trabajo forma parte de un estudio de conjunto sobre el urbanismo de las ciudades hispanorromanas en el siglo II d. C. (en preparación para su próxima publicación), cuya base es nuestra tesis doctoral (Romero Vera 2016).

[3] Martín-Bueno (1997: 121).

[4] Tradicionalmente, se ha mantenido que las dificultades o transformaciones no comienzan a afectar a las estructuras del Imperio hasta la época de Marco Aurelio y Cómodo (Chic 2005; Alföldy 2013: 25-28).

[5] El presente artículo es paralelo y complementario a otro que hemos publicado en el mismo volumen de esta revista.

[6] Andreu (2004: 168-180).

Tabla 1. Homenajes epigráficos públicos datados en el siglo II d. C.

Ciudad	Referencia
Astigi	*CIL* II^2/5, 1162; *CIL* II^2/5, 1164; *CIL* II^2/5, 1165; *CIL* II^2/5,1166; *Zephyrus* 2012, 193; *CIL* II^2/ 5, 1180; *AE* 2015, 577; *CIL* II^2/ 5, 1171
Baetulo	*CIL* II, 4604; *CIL* II, 4609; *CIL* II, 4610; *CIL* II, 4605
Baelo Claudia	*AE* 1971, 172
Barcino	*IRC* IV, 20; *IRC* IV, 21; *IRC* IV, 22; *IRC* IV, 83; *IRC* IV, 84; *IRC* IV, 85; *IRC* IV, 86; *IRC* IV, 87; *IRC* IV, 88; *IRC* IV, 89; *IRC* IV, 90; *IRC* IV, 91; *IRC* IV, 92; *IRC* IV, 93; *IRC* IV, 94; *IRC* IV, 95; *IRC* IV, 96; *IRC* IV, 97; *IRC* IV, 98; *IRC* IV, 99; *IRC* IV, 100; *IRC* IV, 101; *IRC* IV, 102; *IRC* IV, 103; *IRC* IV, 104; *IRC* IV 32
Capara	*CIL* II, 813; *ILER* 4781; *CIL* II, 814
Carteia	*CIL* II, 1929; *AE* 1982, 547; *AE* 2008, 666
Carthago Nova	*CIL* II, 3412; *CIL* II, 3415; *AE* 1908, 149; *AE* 2009, 632; *CIL* II, 3418; *CIL* II, 3424
Clunia	*CIL* II, 2780
Complutum	*CIL* II, 3033; *CIL* II, 6305; *CIL* II, 3030
Conimbriga	*Fouilles de Conimbriga* II, n. 2; n. 4; n. 14; n. 17
Emporiae	*IRC* III, 14
Labitolosa	*AE* 1995, 890; *CIL* II, 5837; *AE* 1995, 891; *AE* 1995, 892; *AE* 1995, 893; *AE* 1995, 895; *AE* 1995, 896; *AE* 1995, 898; *AE* 1995, 897; *CIL* II, 5838
Lucentum	*CIL* II, 5958
Mirobriga	*AE* 1964, 276; *IRCP*, 144
Munigua	*AE* 1966, 184; *AE* 1966, 182a; *AE* 1966, 182b; *CILA* 2, 1075; *CILA* 2, 1060; *CILA* 2, 1074; *AE* 1966,183; *AE* 1972, 270
Pollentia	*HEp* 2, 1990, 63; *HEp* 16, 2007, 23; *HEp* 16, 2007, 24
Regina Turdulorum	*HEp* 2013, 24; *CIL* II^2/ 7, 982a; *CIL* II^2/ 7, 977; *AE* 2014, 650; *CIL* II^2/ 7, 975
Saguntum	*CIL* II^2 /14, 328; *CIL* II^2 /14, 298; *CIL* II^2 /14, 332; *CIL* II^2 /14, 349; *HEp* 7, 1997, 1023; *CIL* II^2 /14, 364; *CIL* II^2 /14, 312; *CIL* II, 3830; CIL II^2 /14, 296
Segobriga	*AE* 2003, 989; *AE* 1990, 595
Valentia	*CIL* II^2/14, 93a; *AE* 2009, 652



Figura 2. Vista de la pared norte de la curia, *Labitolosa* (Magallón y Sillières 2013: fig. 8).

ras urbanas (pórticos, alcantarillado, apertura de nuevas arterias, reforma de la red viaria) en una horquilla temporal que va desde época flavia hasta los inicios del siglo II. Los ejemplos que mejor reflejan este proceso de transformación son *Lucus Augusti*,[7] *Asturica Augusta*,[8] *Conimbriga*,[9] *Baetulo*[10] y *Valentia*[11] (fig. 1). Por su parte, los centros forenses completan su imagen con nuevas construcciones, reformas o actualizaciones de los programas decorativos. Así se comprueba especialmente en *Carthago Nova*,[12] *Valeria*,[13] *Bilbilis*,[14] *Astigi*,[15] el foro colonial de *Tarraco*[16] y el *forum Novum* de *Corduba*.[17] Asimismo, la edilicia doméstica de urbes pujantes como *Astigi*,[18] *Augusta Emerita*,[19] *Barcino*[20] y *Carthago Nova*[21] comparte un horizonte constructivo común en esta fase. Esa dinámica afecta a los edificios de espectáculos, pues no en vano los *munera gladiatoria* y los *ludi scaenici* vivieron una etapa de esplendor en estos momentos.[22] Justamente, en el primer tercio del siglo II, se erigen los anfiteatros de *Tarraco*[23] o *Italica*.[24] Igualmente, se edifican los teatros de *Bracara*[25] y *Baetulo*[26] y se reforman y embellecen bastantes de los ejemplares preexistentes; cabría citar al respecto los edificios teatrales de *Augusta Emerita*,[27] *Bilbilis*[28] y *Carthago Nova*.[29] Finalmente, esta etapa coincide con la erección de numerosas *domus* suburbanas sobre antiguos espacios funerarios y la puesta en marcha de procesos de urbanización en los *suburbia*.[30]

---

[7] González Fernández (2011: 300).
[8] González Fernández (2012: 269-272).
[9] Reis *et al.* (2011: 189-192).
[10] Padrós y Sanchez (2011: 224- 226).
[11] Ribera y Romaní (2011: 33, 37).
[12] Noguera *et al.* (2009: 236-241).
[13] Conde (1996: 256-258).
[14] Martín-Bueno y Sáenz (2004: 261).
[15] Felipe y Márquez (2014: 167-170).
[16] Mar *et al.* (2010: 62-65).
[17] Portillo (2018: 90-93).
[18] García-Dils *et al.* (2009: 524).
[19] Corrales (2016: 262-263).
[20] Cortés (2011: 61).
[21] Fernández Díaz y Quevedo (2007-2008: 283).
[22] Melchor y Rodríguez Neila (2002: 155); Ceballos (2007: 459).
[23] Alföldy (1997: 62-67).
[24] Hidalgo (2008: 222-226).
[25] Martins *et al.* (2013: 43-52).
[26] Padrós y Moranta (2006: 205-222).
[27] Trillmich (1989-1990: 87-102); Mateos (2018).
[28] Martín-Bueno y Sáenz (2010: 260-263).
[29] Ramallo y Ruiz (1998: 67-69).
[30] Macias (2012: 67-79); Romero Vera (2017: 709-721).

En consonancia con la situación descrita, es significativo que la mayor parte de la epigrafía cívica fechada en la primera mitad de siglo corresponda al periodo trajano-adrianeo[31] (tabla 1). Es conocida la dificultad que conlleva la datación exacta de un documento epigráfico. Normalmente, a los epígrafes se les asignan unos márgenes cronológicos aproximados, generalmente de medio siglo o incluso más. Así pues, la gran mayoría de los documentos que manejamos han sido adscritos a una de las dos mitades del siglo.[32] A la primera mitad del siglo II pertenece un total de 56 inscripciones; no obstante, hay que indicar que el 71 % de estas (40 inscripciones) se fecha con seguridad entre los reinados de Trajano y Adriano.

Como hemos apuntado antes, esta efervescencia edilicia no sorprende en el caso de los municipios flavios.[33] Los programas constructivos de estos centros cívicos comenzaron a ejecutarse a finales del siglo I d. C. pero, por cuestiones operativas, no fueron culminados hasta unos decenios después, es decir, dentro ya del marco cronológico de nuestro estudio. No obstante, este movimiento forma parte de una única fase edilicia a caballo entre los dos primeros siglos de nuestra era. Esa dinámica se observa, por ejemplo, en tres municipios flavios: *Labitolosa*, *Conimbriga* y *Munigua*. En el caso del primero, la curia fue concluida en torno a los años 120-130 d. C.[34] (fig. 2). Por su parte, el centro monumental munigüense se completó con la basílica y el llamado templo de Podio a inicios del siglo II.[35] Por último, la única actividad constructiva testimoniada en el foro de *Conimbriga*, durante el siglo II, consistió en la instalación de unas letrinas englobadas en un edificio de carácter semipúblico. En efecto, esta *forica* fue erigida poco después de la remodelación flavia del conjunto, probablemente en época trajanea.[36] Además, en este sentido, destacan las grandes termas del Sur, fechadas igualmente en época de Trajano[37] (fig. 3).

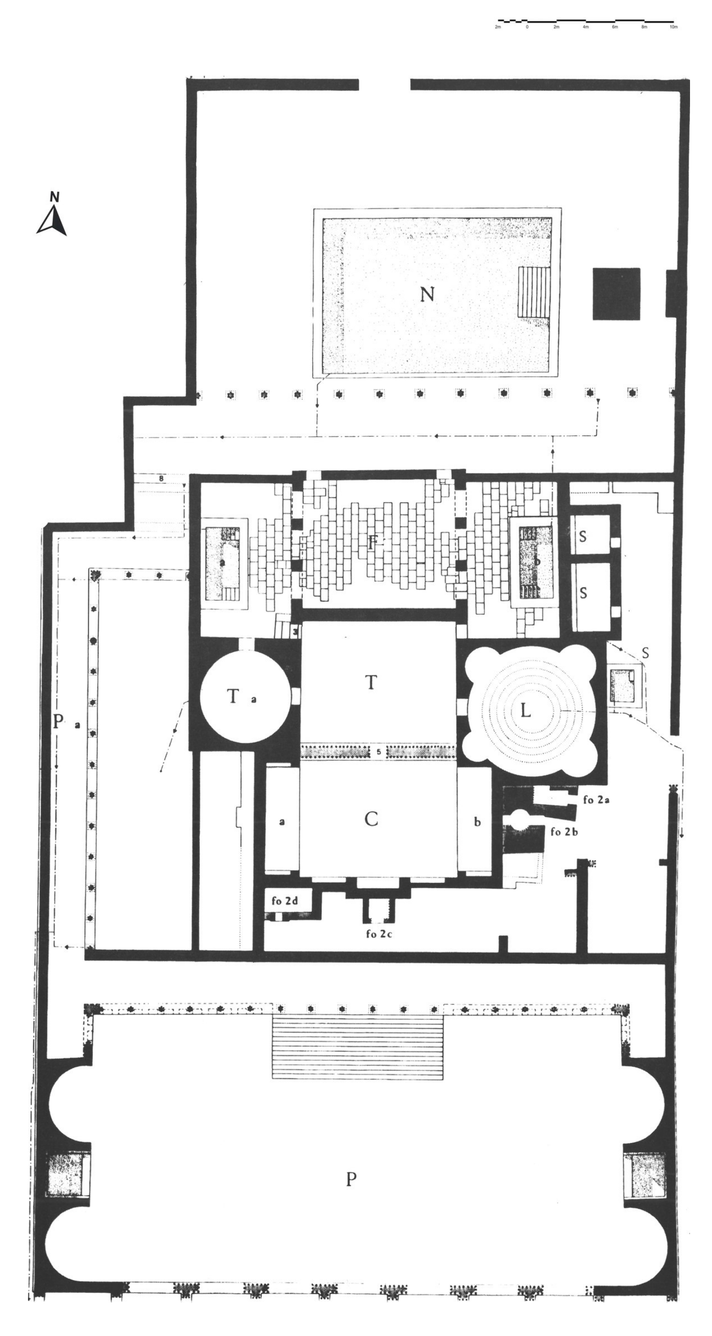


Figura 3. Planta de las termas del Sur, *Conimbriga* (Correia y Reis 2000: 275).

Esta fase monumentalizadora es uniforme y también afecta a ciudades de promoción jurídica más temprana (siendo especialmente clara en los casos de *Valentia* y *Caesar Augusta*) y, por supuesto, a las capitales provinciales. En concreto, el foro de *Valentia* fue ejecutado en la segunda mitad del siglo I y culminado en la primera mitad del II d. C. con la construcción de un templo del que solo resta un fragmento de dintel.[38] En referencia a *Caesar Augusta*, hay que indicar que el *macellum*, situado en la plaza forense, fue construido a finales del siglo I o inicios del II d. C.[39]

Por lo que respecta a las capitales provinciales, *Tarraco* adquiere su articulación urbana y monumental definitiva entre los reinados de Trajano y Adriano. Su anfiteatro fue erigido a expensas de un *flamen* provin-

[31] Abascal (2019: 275-295). *Vid.* tablas 1 y 2.

[32] Un gran número de inscripciones (32) se fecha de forma laxa en el siglo II, lo que supone el 32 % del total.

[33] Andreu (2004: 168-180).

[34] Sillières *et al.* (1995: 118-119, 126).

[35] Schattner (2003: 43, 64-65).

[36] Reis *et al.* (2011: 192-193).

[37] Alarcão y Étienne (1977: 113-131).

[38] Corell y Gómez (2007: 327-332); *AE* 2007, 816.

[39] Aguarod y Erice (2003: 146).

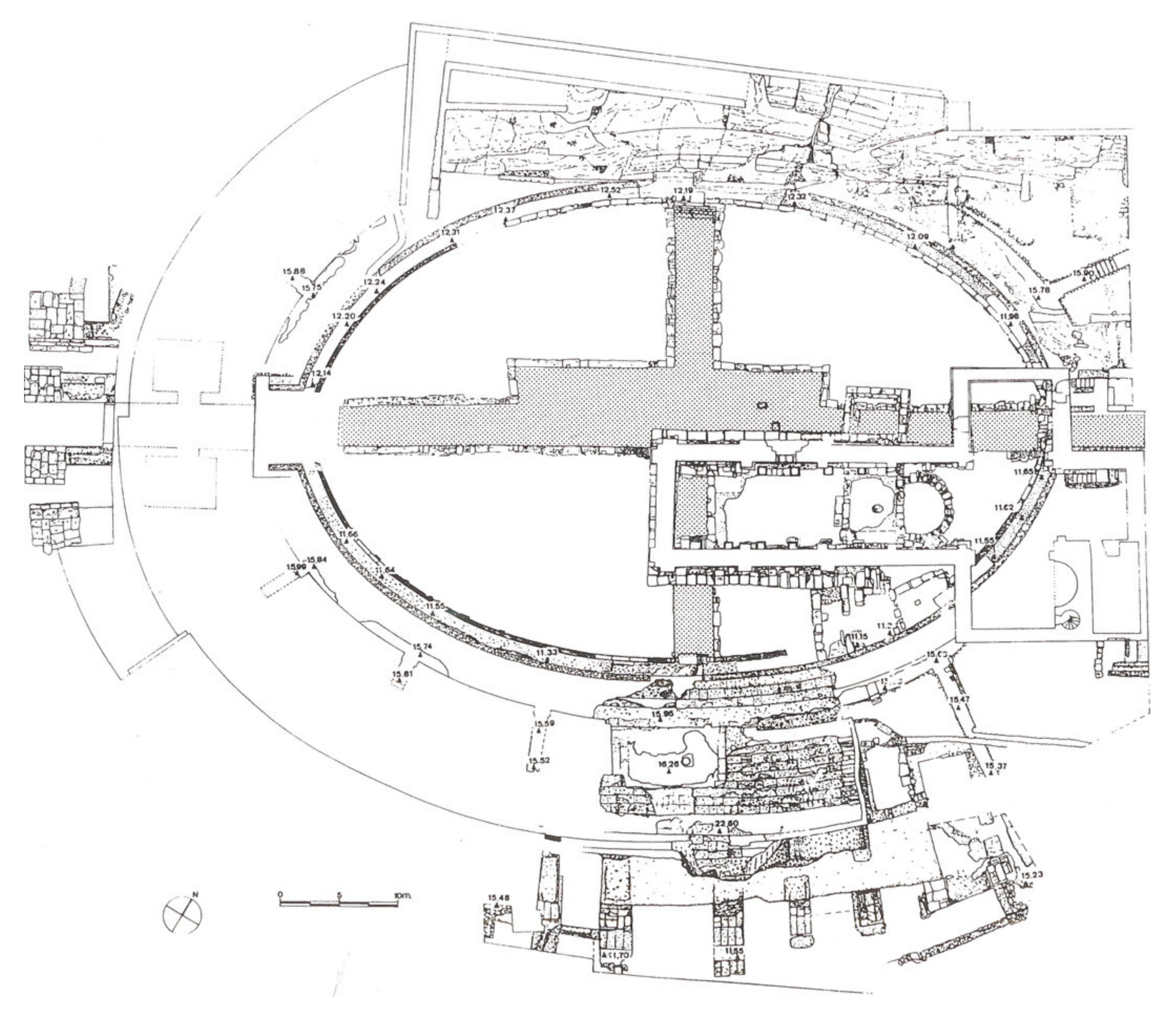


Figura 4. Planta general del anfiteatro de *Tarraco* (Dupré 1994: fig. 6).

cial en época trajano-adrianea[40] (fig. 4). También en época adrianea se reconstruye el capitolio republicano y se monumentaliza la tribuna de la basílica forense.[41] Así pues, la estancia de Adriano en la colonia marca el culmen de la actividad edilicia en la *Tarraco* antonina (fig. 5). De hecho, este emperador ordenó restaurar a sus expensas el famoso templo de Augusto.[42] En *Corduba*, por su parte, a raíz del análisis de varios elementos de decoración arquitectónica, se ha propuesto que el templo que presidía el denominado *forum Novum* fue objeto de una remodelación en época trajano-adrianea.[43] Además, se ha documentado un fragmento de arquitrabe marmóreo colosal, datado en esa misma fecha, procedente del sector público de Altos de Santa Ana. Este vestigio acredita la construcción o reforma de un edificio, probablemente un templo, de grandes proporciones y factura monumental.[44] Por lo que respecta a *Augusta Emerita*, hay que mencionar la erección del templo de Marte.[45] Tampoco conviene olvidar la instalación de *euripi* en la *spina* del circo y, sobre todo,

40 Alföldy (1997: 62-67).

41 Mar *et al.* (2010: 62-65).

42 *SHA*, *vit. Hadr.*, 12, 3-5; Pensabene y Mar (2010: 289). Por otro lado, hay que recordar que *Italica* también se benefició ampliamente del evergetismo de Adriano (Rodríguez Hidalgo 1997: 87-114).

43 Portillo (2018: 90-93).

44 Márquez (1998: 121).

45 León (1970: 181-197).



Figura 5. Planta de *Tarraco* en el siglo II d. C. (Macías *et al.* 2007: plano IV).

la renovación del frente escénico y de otros elementos del teatro en época trajanea.[46]

No obstante, es bastante revelador que este vigor edilicio esté también presente en núcleos urbanos que, unos decenios después, vivieron episodios regresivos. Un ejemplo significativo lo encontramos en *Bilbilis*, cuyo centro monumental acogió una serie de intervenciones en época de Trajano. Prueba de ello es la restauración del templo forense y del teatro.[47] El empleo de materiales de calidad en ambos monumentos, en especial mármoles exóticos, demuestra que, si bien las *refectiones* fueron motivadas por problemas de conservación, existió una intención de mejorar el proyecto inicial. Del mismo modo, *Carthago Nova* experimentó un notable auge constructivo desde comienzos del siglo II d. C. hasta el año 140. El edificio del Atrio, las termas del Puerto, el *Augusteum*, así como el teatro, experimentaron intervenciones en esta fase.[48]

En general, todo este movimiento edilicio, unido al volumen de las inscripciones cívicas de esta cronología, constituye un marcador de la vitalidad del modelo de vida urbano y señala un panorama económico óptimo para el conjunto de las ciudades analizadas. A la vez, hay que reseñar que estas comunidades, en mayor o menor medida, asisten en esa fase a un desarrollo material e institucional homogéneo que enlaza con las etapas augustea, julio-claudia y flavia sin que se vislumbren en ellas cambios significativos ni traumáticos. En virtud de ello, pensamos que el modelo de ciudad altoimperial en *Hispania*, al menos desde el punto de vista material, llega a su cénit en época trajano-adrianea, pues muchas de las ciudades vivieron del cuadro urbano desarrollado y completado en estos momentos, vigente en la mayoría de los casos hasta época tardía. En definitiva, los datos que barajamos nos permiten sostener que, en general, y al menos hasta el segundo tercio del siglo II, no se observan alteraciones en los esquemas de vida urbanos; antes bien, las ciudades hispanorromanas desarrollaron un proceso de crecimiento continuo. Será a partir de dicho momento cuando la tónica descrita se quiebre.

CONCLUSIONES

Conviene subrayar la diversidad de situaciones que nos muestran las ciudades hispanas del siglo II d. C. Como se ha dicho, algunas comunidades muestran un declive, visible especialmente en la degradación y amortización del equipamiento urbano y sus complejos monumentales. En contraste con lo anterior, otras ciudades no manifiestan signos de regresión e incluso algunas viven un ciclo de expansión y apogeo. Esta disparidad ya había sido señalada con anterioridad, sobre todo a partir de los núcleos urbanos que presentan problemas en este periodo; sin embargo, hasta el momento no se había determinado cuándo se produce ese punto de inflexión entre crisis y continuidad. Así, el análisis de la documentación arqueológica y epigráfica nos ha llevado a establecer dos fases dentro de nuestro marco de estudio.[49]

Como hemos visto, en la fase trajano-adrianea, prácticamente todas las poblaciones hispanorromanas muestran señales de gran dinamismo. En efecto, durante ese

[46] Trillmich (1989-1990: 87-102); Sánchez-Palencia *et al.* (2001: 82); Mateos (2018).

[47] Martín-Bueno y Sáenz (2004: 261; 2010: 259-260).

[48] Ramallo y Ruiz (1998: 67-69); Noguera *et al.* (2011: 922); Pavía (2018: 248).

[49] *Vid.* nota 5.

periodo de cuarenta años, muchas urbes completan su imagen urbana con la puesta en marcha de reformas y nuevas construcciones. Puede afirmarse que, en general, existe una continuidad de la situación creada entre las épocas augustea y flavia. Por un lado, las comunidades que se habían beneficiado de la promoción municipal flavia desarrollaron ambiciosos planes de urbanización y transformación de sus centros urbanos. El registro arqueológico ha puesto de manifiesto que estos procesos, por cuestiones operativas, se dilataron unos decenios y no se consumaron hasta el primer tercio del siglo II. Por otro lado, este *floruit* también está presente en ciudades de promoción jurídica más temprana y se proyecta en la ampliación y mejora de las infraestructuras urbanas, la edilicia privada, los edificios de espectáculos y la reforma y actualización de los programas decorativos de los centros forenses. De esta forma, toda esa efervescencia edilicia, combinada con la cuantía de las inscripciones cívicas datadas en este periodo, avala la vitalidad del modelo urbano altoimperial. Es más, pensamos que el patrón de ciudad altoimperial llega a su culmen en esta fase, puesto que bastantes urbes viven del cuadro urbano y monumental desarrollado en el siglo I d. C. y completado en época trajano-adrianea, el cual estuvo vigente en no pocos casos hasta el final de la Antigüedad.

Sobre el autor

Diego Romero Vera es Doctor en Arqueología por la Universidad de Córdoba (2016). Ha completado su formación posdoctoral en el Centro Ausonius de la Universidad de Burdeos-Montaigne y en el Departamento de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Sevilla, donde actualmente ejerce como profesor contratado doctor interino. Asimismo, ha realizado diversas estancias en centros extranjeros: Universidad de Florencia, Instituto Arqueológico Alemán de Roma, Instituto de Arqueología de la Universidad de Coimbra y Universidad de Oxford. Su principal línea de investigación es el análisis de las ciudades hispanas de época antonina desde el punto de vista arqueológico y epigráfico. Ha desarrollado, además, otras líneas de trabajo: la investigación sobre la existencia de espacios vacíos en el interior de las ciudades romanas y el estudio del patrimonio imperial en Hispania.

BIBLIOGRAFÍA

Aguarod, C.; R. Erice. 2003. El puerto de Caesaraugusta. En *Puertos fluviales antiguos: ciudad, desarrollo e infraestructuras*, coords. G. Pascual y J. Pérez Ballester, pp. 143-156. Valencia: Universidad de Valencia.

Alarcão, J.; R. Étienne. 1977. *Fouilles de Conimbriga 1. L'Architecture*. París: De Boccard.

Alföldy, G. 1997. *Die bauinschriften des Aquäduktes von Segovia und des Amphitheaters von Tarraco*. Berlín: De Gruyter.

Alföldy, G. 2013. El Imperio romano durante los siglos II y III: continuidad y transformaciones. En *Tarraco christiana ciuitas*, eds. J. M. Macias y A. Muñoz Melgar, pp. 13-30. Tarragona: ICAC.

Andreu, J. 2004. *Edictum, Municipium y Lex: Hispania en época flavia (69-96 d. C.)*. BAR International Series 1293. Oxford: Archaeopress.

Andreu, J., ed. 2017. *Oppida labentia: transformaciones, cambios y alteración en las ciudades hispanas entre el siglo II y la tardoantigüedad*. Uncastillo: Fundación Uncastillo.

Andreu, J.; A. Blanco, eds. 2019. *Signs of weakness and crisis in the Western cities of the Roman Empire (c. II-III AD)*. Stuttgart: Franz Steiner.

Ceballos, A. 2007. Geografía y cronología de los ludi en la Hispania romana. *Caesaraugusta* 78: 437-454.

Chic, G. 2005. Marco Aurelio y Cómodo: el hundimiento de un sistema económico. En *La Hispania de los Antoninos (98-180)*, coord. L. Hernández Guerra, pp. 567-586. Valladolid: Universidad de Valladolid.

Conde, J. 1996. El capitel corintizante y su presencia en un contexto del yacimiento hispanorromano de Valeria. *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad Autónoma de Madrid* 23: 244-259.

Corell, J.; X. Gómez. 2007. Dos inscripciones monumentales del foro de Valentia. En *Provinciae Imperii Romani inscriptionibus descriptae*, eds. M. Mayer, G. Baratta y A. Guzmán, pp. 321-326. Barcelona: IEC.

Corrales, A. 2016. *La arquitectura doméstica de Augusta Emerita*. Madrid: CSIC.

Cortés, A. 2011. L'arquitectura domèstica de la ciutat romana de Barcino. *QARHIS* 7: 16-66.

Felipe, A. M.; C. Márquez. 2014. Una propuesta de modulación del Foro Colonial de Astigi y la configuración de su área sacra. *Archivo Español de Arqueología* 87: 157-173.

Fernández Díaz, A.; A. Quevedo. 2007-2008. La configuración de la arquitectura doméstica en Carthago Nova desde la época tardo-republicana hasta los inicios del Bajoimperio. *Anales de Prehistoria y Arqueología* 23-24: 273-309.

García-Dils, S.; S. M. Ordóñez, O. Rodríguez Gutiérrez. 2009. La casa del Oscillum en Astigi: aspectos edilicios. En *Estudios de Prehistoria y Arqueología en homenaje a Pilar Acosta Martínez*, coords. R. Cruz-Auñón y E. Ferrer, pp. 521-544. Sevilla: Universidad de Sevilla.

González Fernández, E. 2011. Lucus Augusti. En *La gestión de los residuos urbanos en Hispania*, eds. J. A. Remolà y J. Acero, pp. 297-311. Mérida: CSIC.

González Fernández, M. L. 2012. Origen militar y desarrollo urbano de Asturica Augusta. En *Hispaniae urbes. Investigaciones arqueológicas en ciudades históricas*, eds. J. Beltrán y O. Rodríguez Gutiérrez, pp. 257-294. Sevilla: Universidad de Sevilla.

Hidalgo, R. 2008. Anfiteatros. En *Arte romano de la Bética. Arquitectura y urbanismo (vol. 1)*, coord. P. León, pp. 222-231. Sevilla: Fundación Focus-Abengoa.

León, P. 1970. Los relieves del Templo de Marte en Mérida. *Habis* 1: 181-197.

Macias, J. M. 2012. Los *suburbia* en el Mediterráneo de la *Hispania Citerior*, o los termómetros de la salud del Imperio. En *Le paysage périurbain en Méditérranée occidentale pendant la Protohistoire et l'Antiquité*, eds. M. C. Belarte y R. Plana, pp. 67-82. Tarragona: ICAC.

Mar, R.; J. Ruiz de Arbulo; D. Vivó. 2010. El foro de la colonia Tarraco entre la República y el Imperio. En *Simulacra Romae II. Rome, les capitales de province (capita provinciarum) et la creation d'un espace commun européen: une approche archéologique*, ed. R. González Villaescusa, pp. 39-70. Reims: Société archéologique champenoise.

Márquez, C. 1998. Modelos romanos en la arquitectura monumental de Colonia Patricia Corduba. *Archivo Español de Arqueología* 71: 113-137.

Martín-Bueno, M. 1997. La ciudad Julio-Claudia, ¿una estrella fugaz? En *II Congreso de Arqueología Peninsular (vol. 4)*, eds. R. de Balbín y P. Bueno, pp. 117-122. Zamora: Fundación Rei Afonso Henriques.

Martín-Bueno, M.; J. C. Sáenz. 2010. La scaenae frons del teatro de Bilbilis (Calatayud, Zaragoza). En *La scaenae frons en la arquitectura teatral romana*, eds. S. F. Ramallo y N. Röring, pp. 243-267. Murcia: Universidad de Murcia.

Martín-Bueno, M.; J. C. Sáenz. 2004. Los programas arquitectónicos de época julio-claudia de Bilbilis. En *La decoración arquitectónica en las ciudades romanas de occidente,* coord. S. F. Ramallo, pp. 257-273. Murcia: Universidad de Murcia.

Martins, M.; R. Mar; J. Ribeiro; F. Magalhães. 2013. A construção do teatro romano de Bracara Augusta. En *História da construção, arquiteturas e técnicas construtivas*, coords. A. Sousa y M. C. Ribeiro, pp. 41-74. Braga: CITCEM.

Mateos, P., ed. 2018. *La scaenae frons del teatro romano de Mérida*. Mérida: CSIC.

Melchor, E.; J. F. Rodríguez Neila. 2002. Sociedad, espectáculos y evergetismo en Hispania. En *Ludi romani. Espectáculos en Hispania romana*, ed. T. Nogales, pp. 135-156. Mérida: MNAR.

Noguera, J. M.; M. J. Madrid; A. Fernández Díaz. 2011. Nuevas pinturas murales en Carthago Nova (Cartagena, Hispania Citerior): los ciclos antoninianos del Edificio del Atrio. En *Roma y las provincias: modelo y difusión (vol. 2)*, eds. T. Nogales e I. Rodà, pp. 917-926. Roma: L'Erma di Bretschneider.

Noguera, J. M.; B. Soler; M. J. Madrid; J. Vizcaíno. 2009. El foro de Carthago Nova. Estado de la cuestión. En *Fora Hispaniae. Paisaje urbano, arquitectura, programas decorativos y culto imperial en los foros de las ciudades hispanorromanas*, ed. J. M. Noguera, pp. 213-298. Murcia: Editum.

Padrós, P.; J. Moranta. 2006. El teatro romano de Baetulo. En *Jornadas sobre teatros romanos en Hispania*, eds. C. Márquez y A. Ventura, pp. 205-222. Córdoba: Universidad de Córdoba.

Padrós, P.; J. Sánchez. 2011. Baetulo. En *La gestión de los residuos urbanos en Hispania*, eds. J. A. Remolà y J. Acero, pp. 215-230. Mérida: CSIC.

Pavía, M. 2018. Thermae públicas y balnea domésticos en la ciudad romana de Carthago Nova. *SPAL* 27, 1: 237-253.

Portillo, A. 2018. *El forum novum de Colonia Patricia: análisis arquitectónico, estilístico y funcional*. Madrid: CSIC.

Ramallo, S. F.; A. Quevedo, eds. 2014. *Las ciudades de la Tarraconense oriental entre los ss. II-IV d. C.: evolución urbanística y contextos materiales*. Murcia: Editum.

Ramallo, S. F.; E. Ruiz. 1998. *El teatro romano de Cartagena*. Murcia: KR.

Reis, M. P.; A. De Man; V. H. Correia. 2011. Conimbriga. En *La gestión de los residuos urbanos en Hispania*, eds. J. A. Remolà y J. Acero, pp. 181-202. Mérida: CSIC.

Ribera, A.; N. Romaní. 2011. Valentia. En *La gestión de los residuos urbanos en Hispania*, eds. J. A. Remolà y J. Acero, pp. 313-342. Mérida: CSIC.

Rodríguez Hidalgo, J. M. 1997. La nueva imagen de la Itálica de Adriano. En *ITALICA MMCC*, eds. A. Caballos y P. León, pp. 87-114. Sevilla: Consejería de Cultura.

Romero Vera, D. 2016. *La ciudad hispanorromana en el s. II d. C. Consolidación y transformación de un modelo urbano.* Tesis doctoral. Universidad de Córdoba. http://hdl.handle.net/10396/14222.

Romero Vera, D. 2017. Las áreas suburbanas hispanas en el s. II d. C. Una lectura sincrónica. En *Oppidum-civitas-urbs. Städteforschung auf der Iberischen Halbinsel zwischen Rom und al-Andalus*, ed. S. Panzram, pp. 709-722. Berlín: Lit.

Sánchez-Palencia, F. J.; A. Montalvo; E. Gijón. 2001. El circo romano de Augusta Emerita. En *El circo en Hispania romana*, coords. T. Nogales y F. J. Sánchez-Palencia, pp. 75-96. Mérida: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

Schattner, T. G. 2003. *Munigua: cuarenta años de investigaciones*. Sevilla: Junta de Andalucía.

Sillières, P.; M. A. Magallón; M. Navarro. 1995. El municipium Labitulosanum y sus notables: novedades arqueológicas y epigráficas. *Archivo Español de Arqueología* 68: 107-130.

Trillmich, W. 1989-1990. Un sacrarium de culto imperial en el teatro de Mérida. *Anas* 2-3: 87-102.

© ARQUEOLOGÍA IBEROAMERICANA 47 (2021): 41-52. ISSN 1989-4104. https://laiesken.net/arqueologia/.

RESEARCH ARTICLE

CONJETURAS EN TORNO A LA RUPTURA DEL MODELO URBANÍSTICO ALTOIMPERIAL EN HISPANIA: LA FASE TARDOANTONINA Y PRIMOSEVERIANA (138-211 D. C.)

Conjectures about the Breakdown of the High Imperial Urban Model in Hispania: The Late Antonine and Early Severan Phase (138–211 AD)

Diego Romero Vera

Departamento de Prehistoria y Arqueología, Universidad de Sevilla, España
(drvera@us.es)

RESUMEN. *A través del análisis del registro arqueológico y epigráfico proveniente de un nutrido grupo de ciudades hispanas, realizamos una aproximación general al proceso de evolución y transformación de estos núcleos urbanos en el siglo II d. C. En general, el registro arqueológico muestra un abrupto cambio de tendencia entre el desarrollo constructivo y la vitalidad urbana que caracteriza al primer tercio del siglo II y los dos últimos tercios de esta centuria, momento en que la ebullición edilicia desaparece. Justamente, en la fase tardoantonina y primoseveriana se registró una disyuntiva urbanística entre regresión y continuidad.*

PALABRAS CLAVE. *Urbanismo romano; Hispania; siglo II d. C.; monumentalización; crisis urbana.*

ABSTRACT. *Through the analysis of the archaeological and epigraphic record from a large group of Hispanic cities, we conducted a comprehensive examination of the evolution and transformation of urban centers in the second century AD. Generally, the archaeological record reveals a shifting trend between the constructive development and the urban vitality which characterize the first third of the second century AD and the last two thirds of this century, when the constructive exuberance disappears. Specifically, in the late Antonine and early Severan phase, an urban disjunction between decline and continuity was developed.*

KEYWORDS. *Roman urbanism; Hispania; second century AD; monumentalization; urban crisis.*

LA FASE TARDOANTONINA Y PRIMOSEVERIANA: UNA SÍNTESIS

En la fase trajano-adrianea prácticamente todas las poblaciones hispanorromanas muestran señales de gran dinamismo. En efecto, durante ese periodo de cuarenta años muchas urbes completan su imagen urbana con la puesta en marcha de reformas y nuevas construcciones. No obstante, a partir de la época de Antonino Pío, la situación descrita cambia y en la mayoría de las ciudades estudiadas desaparece la ebullición edilicia.[1] La dedicación de epígrafes en contexto público disminuye sensiblemente y, aunque se detectan algunas intervenciones decorativas y constructivas, su volumen decae bruscamente con respecto al periodo anterior. Por tanto, no existe una continuidad en relación con la situación previamente registrada, a grandes rasgos, entre la época augustea y la trajano-adrianea. A esto cabría añadir que en esos momentos algunas poblaciones experimentan un declive material que las llevará, en un breve periodo de tiempo, al colapso urbano. De esta forma, puede decirse que en la fase tardoantonina y severiana se registran los primeros pasos de la ruptura del modelo urbanístico altoimperial en *Hispania*.

Recibido: 23-12-2020. Aceptado: 7-1-2021. Publicado: 27-1-2021.

Edited & Published by Pascual Izquierdo-Egea. Endorsed by José Beltrán Fortes & Sebastián Vargas Vázquez. English proofreading by Emma R. Messinger. Arqueol. Iberoam. Open Access Journal. http://purl.org/aia/4705.

Este cambio de tónica o, mejor dicho, esta disyuntiva que se desarrolla desde el segundo tercio del siglo II nos ha llevado a plantear dos modelos o patrones de evolución urbana para esta fase de la ciudad hispana. No obstante, somos conscientes de que toda clasificación conlleva la simplificación de una problemática y, sin duda, la que describimos es tremendamente compleja. Hay que dejar claro que no se pueden establecer planteamientos rígidos, puesto que no todas las comunidades presentan un desarrollo común, ni fueron afectadas del mismo modo por la crisis urbana.

MODELO URBANO CONTINUISTA

El grueso de las ciudades hispanas estudiadas todavía vive en esta fase bajo el signo del mantenimiento y la continuidad. No hay que confundir la caída de la edilicia pública con el estancamiento, pues las urbes no permanecieron inalteradas. La falta de datos sobre nuevas construcciones no debe ser interpretada como un signo directo de crisis. Como se ha defendido en otro trabajo, las ciudades que han sido objeto de análisis viven esencialmente de las obras desarrolladas hasta época trajano-adrianea, momento en el que el modelo urbano altoimperial parece alcanzar su cenit.[2] No hay duda de que el desequilibrio entre el alto número de empresas arquitectónicas acometidas entre las épocas augustea y adrianea y la escasez de nuevas construcciones de los dos últimos tercios del siglo II ofrece una imagen de retroceso o estancamiento que, sin embargo, responde, al menos en parte, a la lógica de la concentración de la construcción pública en el periodo precedente.[3]

Por otro lado, hay que destacar la importancia del mantenimiento del equipamiento urbano y de los complejos monumentales, en los que no se observa ningún tipo de modificación o reforma en la segunda centuria. Al respecto, cabría indicar la dificultad que entraña identificar las labores de mantenimiento y conservación en el registro arqueológico, a diferencia de lo que sucede con las actividades destructivas o constructivas, con diferencia mucho más fáciles de reconocer y fechar. Sin duda, los espacios públicos, especialmente los heredados de otras fases históricas, requirieron pequeñas reparaciones para que pudieran seguir en activo. Por ejemplo, en *Carthago Nova*, en la segunda mitad del siglo II, se restauran ciertos puntos del enlosado de la plaza forense, como, por ejemplo, el espacio situado entre dos pedestales delante de la tribuna.[4] A su vez, en *Lucentum*, en la primera mitad de siglo, se documenta el retallado del escalón del pórtico norte para acomodar un pedestal en ese punto de la plaza forense.[5]

Desde el punto de vista material, una vez pasada la etapa «dorada» anterior y con el equipamiento urbano completado, solo se registran, salvo casos aislados, ciertas reformas y actuaciones de carácter ornamental. En lo que respecta a las infraestructuras urbanas, no se constata la ampliación o mejora del equipamiento; sin embargo, vías y cloacas gozan de mantenimiento regular. Así lo demuestra la puesta en marcha de pequeñas reparaciones viarias y la limpieza del sistema de evacuación de aguas.[6]

En cuanto a los espacios de representación, existe un cierto vacío de información en esta etapa, evidencia de que las transformaciones arquitectónicas son prácticamente nulas; así pues, el paisaje arquitectónico forense no debió de sufrir apenas variaciones con respecto al periodo anterior.[7] Sin embargo, sí se detectan algunos cambios en relación a la documentación epigráfica. Las inscripciones de carácter cívico de época antonina avanzada representan solo una quinta parte del volumen total de epígrafes de esta índole que hemos analizado.[8] En concreto, solo 13 documentos epigráficos se datan en la segunda mitad del siglo II, frente a las 56 inscripciones fechadas en la primera mitad de esa misma centuria. Esto viene a reflejar una reducción drástica en la dedicación de epígrafes en contexto público (fig. 1). En efecto, las dedicaciones honoríficas promovidas a título personal van desapareciendo paulatinamente de las ciudades.[9] No obstante, la mayoría de los espacios forenses hispanos permaneció en activo y estos no dejaron de ejercer sus funciones hasta al menos el siglo III.[10]

[1] Este artículo es paralelo y complementario a otro que hemos publicado en el mismo volumen de esta revista. En dicho trabajo se puede encontrar una introducción al tema que abordamos.

[2] *Vid.* nota 1.

[3] Le Roux (1993: 193); Melchor (1992-1993): 149; Pérez Centeno (1999: 424, 433).

[4] Noguera *et al.* (2009: 279-280).

[5] Olcina *et al.* (2013: 177).

[6] Remolà y Acero (2011); Romero Vera (2019: 239-247).

[7] Jiménez Salvador (1987: 117); Noguera *et al.* (2009: 279); Correia (2010: 102); Romero Novella (2014: 161-162).

[8] *Vid.* tabla 1.

[9] Macmullen (1982: 241-246); Arce (1988: 211-227); Melchor (1994: 179-189); Cepas (1997: 111-117); Alföldy (1998: 298); Kulikowski (2004: 28-38).

[10] Cepas (1997: 135-234); Diarte (2012: 248-251); Boube (2012: 335-406); Romero Novella (2017: 259-260); Ruiz Bueno (2018: 75-83).

Tabla 1. Datación de los epígrafes cívicos.

Fase	Referencia
Época trajano-adrianea	*AE* 1971, 172; *CIL* II, 4609; *CIL* II, 813; *ILER* 4781; *CIL* II, 814; *AE* 1982, 547; *CIL* II, 3415; *CIL* II, 3424; *CIL* II, 2780; *AE* 1995, 892; *AE* 1995, 890; *CIL* II, 5837; *AE* 1966, 182a; *AE* 1966, 182b; *HEp* 2013, 24; *CIL* II^2 /14, 312; *AE* 2003, 989; *AE* 2009, 652; *IRC* IV, 83; *IRC* IV, 84; *IRC* IV, 85; *IRC* IV, 86; *IRC* IV, 87; *IRC* IV, 88; *IRC* IV, 89; *IRC* IV, 90; *IRC* IV, 91; *IRC* IV, 92; *IRC* IV, 93; *IRC* IV, 94; *IRC* IV, 95; *IRC* IV, 96 *IRC* IV, 97 *IRC* IV, 98; *IRC* IV, 99; *IRC* IV, 100; *IRC* IV, 101; *IRC* IV, 102; *IRC* IV, 103; *IRC* IV, 104
I mitad siglo II	*CIL* II^2/5, 1162; *CIL* II^2/5, 1164; *CIL* II^2/5, 1165; *CIL* II^2/5,1166; *Zephyrus* 2012, 193; *CIL* II, 4610; *CIL* II, 4605; *AE* 1908, 149; *AE* 2009, 632; *AE* 1995, 891; *AE* 1995, 893; *AE* 1995, 895; *AE* 1995, 896; *CIL* II, 5838; *CIL* II 3830; *CIL* II^2/14, 93a
II mitad siglo II	*AE* 2015, 577, 285; *CIL* II^2/ 5, 1171; *CIL* II, 1929; *CIL* II, 3418; *IRC* III, 14; *AE* 1995, 898; *CIL* II, 5958; *AE* 1966,183; *AE* 1972, 270; *HEp* 2, 1990, 63; *IRC* IV, 20; *IRC* IV, 21; *IRC* IV, 22
Siglo II (sin más precisión)	*CIL* II^2/ 5, 1180; *CIL* II, 4604; *CIL* II, 3412; *CIL* II, 3033; *CIL* II, 6305; *CIL* II, 3030; *Fouilles de Conimbriga* II, n.4; *Fouilles de Conimbriga* II, n. 2; *Fouilles de Conimbriga* II, n. 17; *Fouilles de Conimbriga* II, n. 14; *AE* 1995, 898; *AE* 1964, 276; *IRCP*, 144; *AE* 1966, 184; *CILA* 2, 1075; *CILA* 2, 1060; *CILA* 2, 1074; *HEp* 16, 2007, 23; *HEp* 16, 2007, 24; *CIL* II^2/ 7, 982a; *CIL* II^2/ 7, 977; *AE* 2014, 650; *CIL* II^2/ 7, 975; *CIL* II^2 /14, 349; *HEp* 7, 1997, 1023; *CIL* II^2 /14, 364; *CIL* II^2 /14, 328; *CIL* II^2 /14, 296; *CIL* II^2 /14, 298; *CIL* II^2 /14, 332; *AE* 1990, 595; *IRC* IV, 32

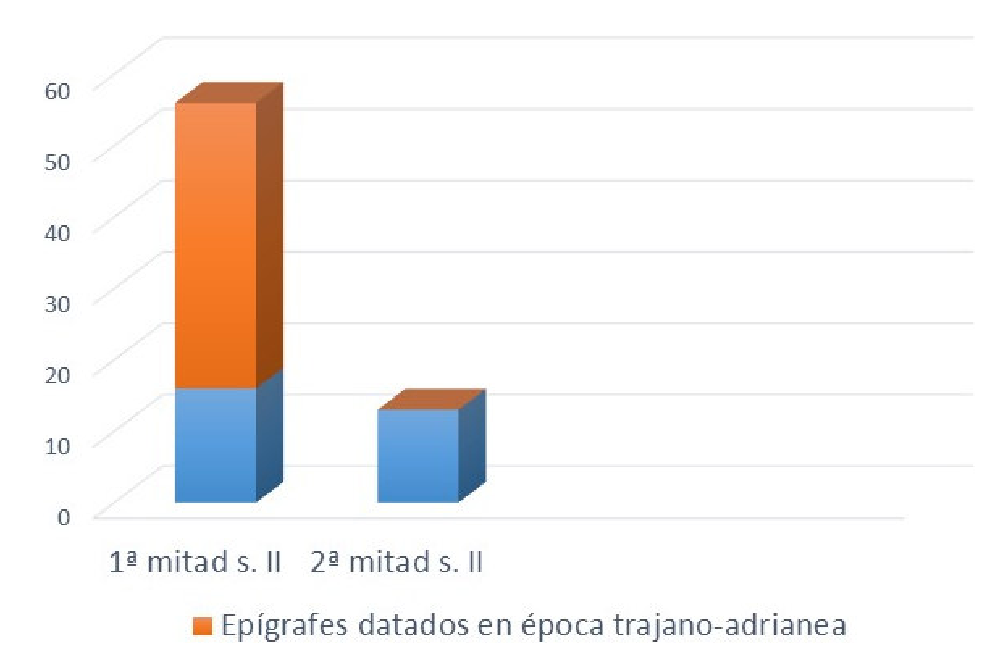


Figura 1. Volumen de dedicación de inscripciones de carácter cívico (s. II d. C.).

Por otro lado, aunque la arquitectura doméstica nos brinda menos información en estos momentos, se observa un relativo dinamismo en dicho ámbito, aunque sin llegar al nivel de la etapa precedente. Es significativo comprobar cómo la inversión se concentró de forma preferente en la edilicia doméstica. En efecto, en ciudades como *Conimbriga*, *Barcino* y *Caesar Augusta* prácticamente no se han constatado actividades cons-



Figura 2. Estructuras del circo, *Segobriga* (Abascal y Cebrián 2010: fig. 7).

tructivas y decorativas en espacios públicos de época antonina avanzada, pero en el campo de la arquitectura doméstica se advierte, en cambio, un cierta actividad.[11]

Por último, en línea con la tónica general de estancamiento edilicio que venimos describiendo, conforme fue avanzando la centuria fueron escaseando las actuaciones en el campo de los edificios de ocio y espectáculos. Entre ellas, junto con la erección de los circos de *Segobriga*[12] y *Saguntum*,[13] hay que citar la reforma decorativa de los recintos teatrales de *Corduba*[14] y *Tarraco*,[15] así como la transformación del ejemplar de *Clunia* (figs. 2 y 3).[16]

A esto cabría añadir que los primeros casos de abandono de edificios de espectáculos[17] comienzan a darse en esta etapa. A pesar de todo, encontramos posturas completamente contrapuestas: es el caso de la potenciación de termas y circos frente al abandono o pérdida del uso original de otros edificios lúdicos, especialmente de los teatros.[18]

Igualmente, hay que destacar la existencia de un conjunto de comunidades cívicas en las que no se han constatado signos de estancamiento, sino más bien todo lo contrario. Se trata de poblaciones que todavía gozaban de empuje constructivo en la segunda mitad del siglo II e incluso a inicios del III. *Astigi*,[19] *Asturica Augusta*,[20] *Barcino*,[21] *Saguntum*,[22] *Ilici*[23] o *Valentia*[24] pueden servir de ejemplo al efecto, puesto que presentan una línea de vitalidad que no se interrumpe después de época trajano-adrianea. Aunque, por supuesto, existieron diversos grados y matices de vigor urbano que deben con-

[11] Romero Vera (2020a: 258-262).
[12] Ruiz de Arbulo *et al.* (2009: 14-101).
[13] Melchor *et al.* (2017: 155-160).
[14] Ventura y Márquez (2005: 104-113).
[15] Mar *et al.* (1993: 19).
[16] De la Iglesia y Tuset (2010: 270-271).
[17] Diarte (2012: 272-285; 2014a: 26-27); Brassous (2015: 273-288).
[18] Romero Vera (2020b: 84-85).
[19] Romero Vera (2014: 217-234).
[20] Vidal (2002: 370-374).
[21] Beltrán de Heredia (2010: 31-37).
[22] Aranegui (2014: 114-120).
[23] Tendero y Ronda (2014).
[24] Ribera y Jiménez Salvador (2012: 91-104).

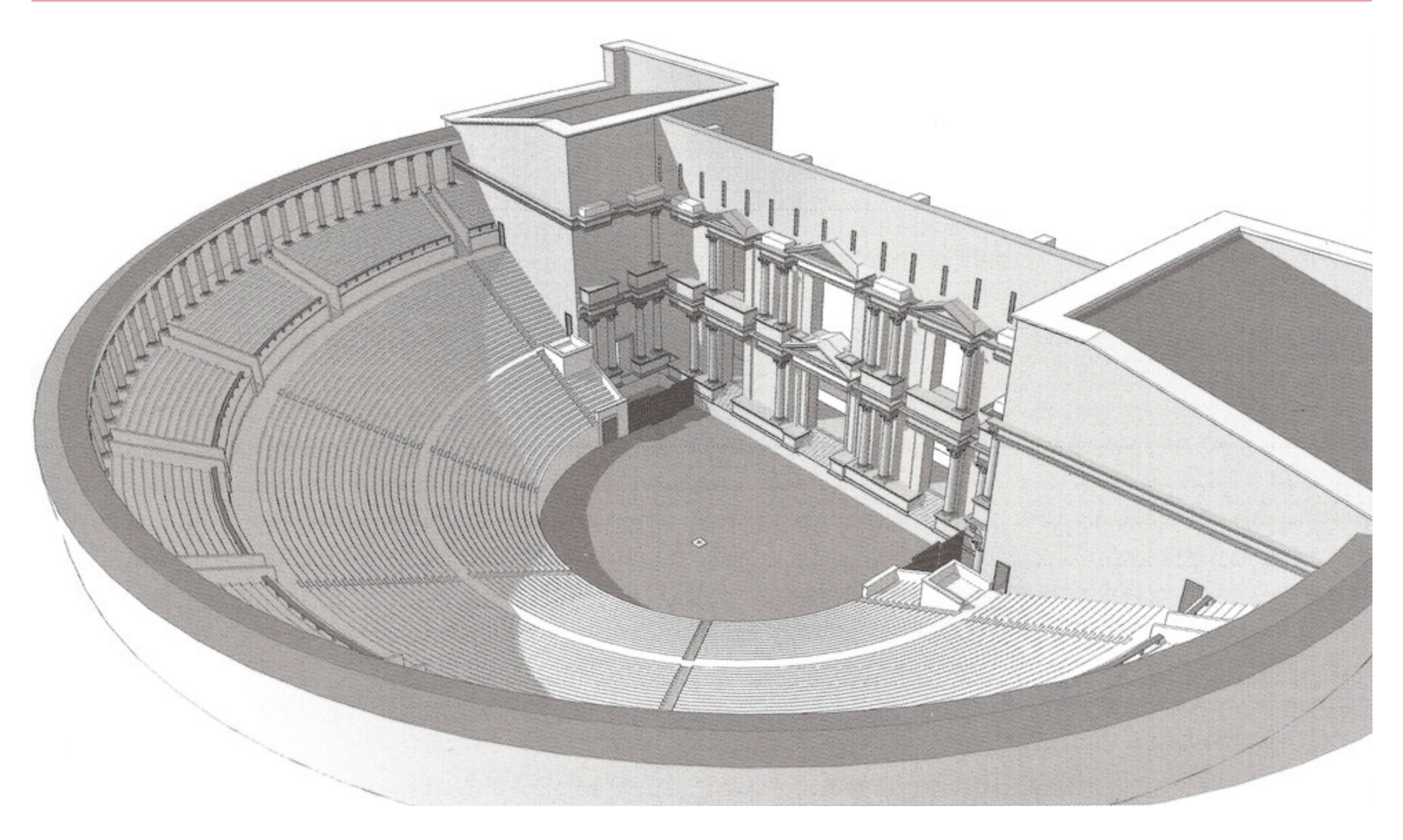


Figura 3. Reconstrucción infográfica del teatro de *Clunia* tras la transformación del año 169 d. C. (De la Iglesia y Tuset 2010: fig. 19).

textualizarse con la importancia administrativa y las bases económicas de cada ciudad.

En otro orden de cosas, no solo la imagen urbana está perfectamente consolidada en época antonina avanzada, sino también el modelo municipal romano.[25] Es un hecho constatado que el volumen de inscripciones cívicas que nombran a las élites locales desciende conforme avanza el siglo II y únicamente se atestiguan ejemplos aislados después de época severiana.[26]

No obstante, el mecenazgo cívico que, como es sabido, constituye una de las bases del sistema municipal romano, no desaparece en este tipo de ciudades durante todo el siglo II. Sin embargo, se observan ciertos cambios en estas actuaciones evergéticas: frente a la donación de construcciones propias del siglo I d. C., la celebración de *ludi* y las distribuciones imperan en el marco cronológico del presente estudio.[27]

Todo esto indica que el deseo de participar en la vida pública seguía siendo una aspiración de las élites locales en estas fechas, al menos en las ciudades que mantienen los estándares de vida urbana.[28]

En resumen, esas comunidades presentan un cierto estancamiento edilicio en contraste con el crecimiento de esta índole desarrollado entre época augustea y trajano-adrianea.

Sin embargo, es evidente que estas poblaciones vivieron bajo los parámetros del urbanismo monumental y del modelo municipal romano durante todo el siglo II y hasta bien entrado el III. Incluso siguieron prestando una función comercial, administrativa y religiosa y viviendo de las realizaciones urbanas altoimperiales hasta al menos el siglo IV.[29]

Entre el reinado de Septimio Severo (límite cronológico de nuestro estudio) y el primer tercio del siglo III, todavía se comprueba cierta actividad edilicia e institucional en las comunidades cívicas hispanorromanas. Por regla general, las últimas dedicaciones de estatuas y muestras de culto imperial promovidas a título personal remiten a ese periodo; a partir de entonces disminuyen de forma significativa y son llevadas a cabo por

[25] Melchor (2018: 417-421), con bibliografía anterior.

[26] Arce (1988); Kulikowski (2004: 28-38).

[27] Melchor (1994: 128, 137). La misma dinámica se observa en las ciudades de Italia, donde las evergesías edilicias desaparecen en favor de las distribuciones (Mrozek 1987: 27-28).

[28] Melchor (1994: 57-59, 143; 2018: 417-421). Las grandes donaciones suelen concentrarse en ciudades de importancia administrativa y económica (Melchor 1994: 57). Las urbes en franca regresión carecen, normalmente, de muestras de evergetismo cívico.

[29] Ward-Perkins (1998: 371-410); Carrié (2005: 269-312).



Figura 4. Fragmentos de una columna perteneciente al *ambulacrum* occidental del foro, *Emporiae* (Aquilué *et al.* 2012: fig. 4.6).

gobernadores y curias locales.[30] Sin embargo, después de la etapa severiana, el proceso de desarticulación del modelo urbano altoimperial parece irrefrenable.[31]

MODELO URBANO REGRESIVO

Retomando la disyuntiva comentada al inicio de este trabajo, después de época trajano-adrianea, encontramos en las provincias hispanas otro modelo de evolución urbana. En este segundo conjunto de ciudades se detecta no solo la falta de inversiones e intervenciones constructivas, sino también la ausencia de mantenimiento del equipamiento urbano y monumental. Frente al continuismo e incluso crecimiento de otras ciudades, en este grupo se constata un claro declive material, junto a un solapado abandono de las tareas cívicas de sus responsables políticos, que llevará a estas comunidades al colapso en un intervalo de tiempo que puede variar sensiblemente de un caso a otro. El final de este proceso, en la mayor parte de los casos, coincide con el final de la vida urbana, esto es, la extinción del núcleo urbano; aunque también, en tal sentido, existen distintas variables.[32] Según nuestro criterio, y tomando en consideración la información arqueológica, *Bilbilis*, *Carthago Nova*, *Emporiae*, *Labitolosa*, *Lucentum*, *Iulia Lybica*, *Dertosa*, *Cartima*, *Arucci/Turobriga*, *Lesera*, Torreparedones, Tiermes y Los Bañales, entre otras ciudades, se ajustarían a la dinámica que estamos describiendo.[33]

Las huellas materiales de este declive están reflejando un cambio de orden demográfico y económico en estas ciudades y también, cuando menos, cierta dejadez o negligencia de sus responsables políticos. Esta

[30] Cepas (1997: 111-117); Alföldy (1998b: 298); Witschel (2009: 487-488).

[31] Cepas (1997: 109-254); Diarte (2014b: 97-106).

[32] Un caso paradigmático lo constituye *Carthago Nova*. Esta capital conventual sufre una regresión considerable en la segunda mitad del siglo II; sin embargo, nunca llegó a ser deshabitada y, ya en época severiana, muestra síntomas de cierta recuperación, como pueden ser la restauración de las termas del Puerto y la reforma del edificio del Atrio (Noguera *et al.* 2017: 161-168; Quevedo 2019: 101-116).

[33] Dada la limitada extensión de este trabajo, no podemos citar la bibliografía relacionada con cada uno de los casos expuestos. No obstante, puede encontrarse en Romero Vera (2016: 378).



Figura 5. Vista de la curia con el pavimento de *opus sectile*, *Carthago Nova* (Soler 2004: fig. 3).

transformación es visible en el colapso del sistema de evacuación de aguas y la aparición de vertederos intramuros, hecho que demuestra una profunda mutación en la gestión de los residuos urbanos.[34] Así sucede en *Lucentum*,[35] *Bilbilis*,[36] *Emporiae*,[37] *Carthago Nova*,[38] *Baelo Claudia*[39] y *Baetulo*.[40] No obstante, el abandono del mantenimiento y la ocupación parasitaria de pórticos y calles no constituyen por sí mismos rasgos de retracción, aunque sí manifiestan un cambio de mentalidad al respecto.[41]

Por lo que respecta a los espacios públicos, no existen nuevas construcciones ni tampoco se vislumbran actuaciones de carácter conservativo. Al contrario, los foros, ante la incuria, sufren un proceso de ruina y degradación.[42] Además, algunos de sus espacios cambian de uso y albergan construcciones parasitarias. Al mismo tiempo, se constata el pillaje de sus materiales constructivos y la acumulación de detritos.[43] Esta dinámica encaja a la perfección con la situación dramática que vivieron, por ejemplo, los foros de *Emporiae*[44] y *Lucentum*[45] (fig. 4). Es muy significativo, además, que la secuencia de robos y abandonos se produzca en espacios que habían sido reformados o incluso construidos en una fecha relativamente reciente. Un ejemplo señero lo constituye la curia de *Carthago Nova*, la cual, a inicios del siglo II, había sido pavimentada con un magnífico *opus sectile* que fue expoliado a finales de ese mismo siglo, tras el abandono de la sede del *ordo decurionum* ya en tiempos de Marco Aurelio[46] (fig. 5). Algo muy similar se aprecia en la curia de *Labitolosa*, concluida en época de Adriano y abandonada, junto con el resto del foro, a finales del siglo II.[47]

En estas actuaciones cabría ver, si no el consentimiento de las curias locales, sí al menos el incumplimiento

[34] Dupré y Remolà (2000: 143-144; 2002: 54); Ruiz Bueno (2018: 144-147).

[35] Olcina *et al.* (2013: 177).

[36] Martín-Bueno y Sáenz (2013: 367-368).

[37] Castanyer *et al.* (1993: 190-192).

[38] Egea (2002: 27).

[39] Didierjean *et al.* (1986: 97-119).

[40] Padrós y Sánchez (2014: 108-109).

[41] Romero Vera (2019: 239-244).

[42] Boube (2012: 356-363).

[43] Diarte (2012: 247-251); Ruiz Bueno (2018: 76-93).

[44] Mar y Ruiz de Arbulo (1993: 416-417).

[45] Olcina *et al.* (2013: 178-179).

[46] Quevedo (2009: 219).

[47] Sillières *et al.* (1995: 112).

de sus funciones con respecto al mantenimiento de la *decus* urbana. De hecho, los ediles debían ocuparse de la supervisión, limpieza y conservación de las calles, cloacas y templos; además, los decuriones debían velar por el cumplimiento de este cometido.[48] Si bien el abandono físico de las curias no implica automáticamente la existencia de un vacío de poder en estas ciudades, por lo menos sí parece probar una merma importante del vigor de sus órganos rectores.[49]

En relación a los espacios forenses, no deja de ser significativo que siguieran siendo el marco elegido para desarrollar homenajes escultóricos y epigráficos. Este hecho nos empuja a pensar que, a pesar de su precario estado, los foros no perdieron, al menos en esta etapa, su primitivo valor celebrativo. En este sentido, la relación entre la degradación material de los foros y la continuidad aparente de la vida cívica, que en algunos casos refleja la epigrafía, es conflictiva o aparentemente contradictoria. Este hecho se hace patente en tres foros que presentaban un aspecto ruinoso en estos momentos: *Carthago Nova*, *Lucentum* y *Emporiae*. A pesar de ello, fueron el escenario escogido para instalar sendos epígrafes en la segunda mitad del siglo II y primer tercio del III d. C.[50]

Finalmente, el abandono y cambio de uso de termas y edificios de espectáculos está en consonancia con la situación que registran los demás espacios públicos de estas ciudades.[51] Dan buena cuenta de esta dinámica la amortización de los teatros de *Carthago Nova*[52] y *Bilbilis*,[53] el anfiteatro de *Carthago Nova*,[54] los baños públicos de *Bilbilis*[55] y *Labitolosa,*[56] así como las termas de la Muralla[57] y de Popilio[58] en *Lucentum*.

Otra señal de cambio es el progresivo abandono poblacional de estos núcleos urbanos. La caída de la demografía es difícil de cuantificar en base al registro arqueológico, si bien la amortización de las viviendas o su readaptación funcional es un rasgo común de este modelo de ciudad. Así, una gran parte de los caseríos de comunidades como *Baetulo*,[59] *Bilbilis*,[60] *Carthago Nova*[61] o *Emporiae*[62] quedó abandonada entre la segunda mitad del siglo II y principios del III d. C. El tejido urbano de estas poblaciones perdió su uniformidad arquitectónica, adquiriendo un estado semirruinoso, y las ciudades se contrajeron sobre sí mismas.[63]

Parece claro que este es un proceso constante y paulatino. El final de la vida urbana no implica que se gestara un abandono inmediato del núcleo urbano. Existen evidencias de ciudades que, aunque prácticamente deshabitadas, mantuvieron un poblamiento residual durante mucho tiempo.

Tampoco creemos oportuno extendernos en la descripción de las trazas materiales de este proceso. Estos testimonios de descomposición de la ciudad altoimperial, a pesar de que se hacen presentes de forma precoz, son, en esencia, los mismos que afectarán globalmente a las ciudades en época tardía.[64]

Sin entrar en la complicada problemática historiográfica de la crisis del siglo III, parece probado que ciertos hechos que tradicionalmente se habían adscrito a dicha centuria (ralentización económica, contracción del evergetismo, falta de dinamismo interno de las ciudades, aumento del intervencionismo imperial, inestabilidad política), en cambio, encuentran su origen unos decenios antes, esto es, en plena época antonina.[65] Estos problemas, que afectaron en mayor o menor medida a toda la geografía hispana, tuvieron una repercusión especial en este tipo de comunidades que ya venían mostrando síntomas de atonía o agotamiento desde el segundo tercio del siglo II y, en algunos casos, incluso antes.[66]

Además, todas estas ciudades que hemos encuadrado dentro del denominado modelo urbano regresivo presentan un perfil común. En su mayor parte, se trata de aglomeraciones urbanas secundarias, sin un rol administrativo importante, que carecen igualmente de una función económica determinante.[67] Estos rasgos son comunes en ciudades cuya trayectoria se trunca tras la época trajano-adrianea, desarrollando a continuación una regresión anticipada para no sobrevivir, por último, a la Antigüedad tardía.

---

48 *Lex Irn.* 19; *Lex Urs.* 77; *Lex. Tar.* 1, 39-43.

49 Cf. Melchor (2018: 416-440).

50 *IRC* III, 14 e *IRC* III, 33 (*Emporiae*); *CIL* II, 3413 (*Carthago Nova*) y *CIL* II, 5958 (*Lucentum*).

51 Diarte (2014a: 26-27); Brassous (2015: 273-288).

52 Ruiz y García Cano (1999: 198-206).

53 Sáenz y Martín-Bueno (2016: 188).

54 Pérez Ballester *et al.* (2014: 333, 336).

55 Martín-Bueno y Sáenz (2004: 271).

56 Fincker *et al.* (2013: 287).

57 Olcina (2009: 23).

58 Fernández Díaz y Olcina (2006: 169, 176).

59 Padrós y Sánchez (2014: 112).

60 Martín-Bueno (2000: 21-22).

61 Vizcaíno (1999: 93).

62 Santos (2012: 83).

63 Macias (2015: 43).

64 Cepas (1997); Gurt (2000-2001); Diarte (2012); Ruiz Bueno (2018).

65 *Vid.* con bibliografía anterior Andreu (2019).

66 Sillières (1993: 147-152); Martín-Bueno (1997: 117-122).

67 La única excepción sería *Carthago Nova*; no obstante, esta ciudad presenta ciertas particularidades, *vid.* nota 32.

CONCLUSIONES

La ebullición edilicia detectada en la gran mayoría de ciudades hispanas desaparece a partir de los principados de Antonino Pío y Marco Aurelio. Aunque a veces se siguen registrando nuevas construcciones y/o actualizaciones de programas decorativos, el ritmo decrece bruscamente con respecto al primer tercio del siglo. Con todo, la mayor parte de los núcleos urbanos analizados no parece pasar por dificultades en estos momentos, ya que el registro arqueológico y la epigrafía cívica testimonian la continuidad física y administrativa de estas comunidades.

Por un lado está el que hemos denominado *modelo urbano regresivo*. En este grupo de núcleos urbanos no solo cesan las inversiones en materia edilicia, sino también el mantenimiento del equipamiento urbano y monumental. Como se ha destacado anteriormente, las huellas materiales de este proceso se conocen relativamente bien y son, en esencia, las mismas que afectan de forma general a las ciudades en época tardía. Dicho proceso repercutió especialmente sobre los centros cívicos, que sufren la incuria y el pillaje, desencadenándose en ellos una dinámica de ruina y readaptación funcional, aunque conservaran, curiosamente, su valor celebrativo. No deja de ser llamativo que el abandono y consiguiente reaprovechamiento de materiales constructivos se focalice en edificios que, en algunos casos, habían sido reformados en fecha reciente. El sistema de cloacas deja de atenderse, así como la limpieza de las calles, y aparecen al unísono vertederos intramuros. Ni los órganos de gobierno ni las élites de estas ciudades pudieron organizar espectáculos, de forma que los edificios de género lúdico fueron abandonados; tampoco faltan ejemplos de termas que sufren proceso de amortización y readaptación funcional, si bien estas construcciones suelen presentar una perduración mayor. Asimismo, se abandona gran parte de los caseríos, lo que sin duda refleja una caída de la demografía urbana. El tejido urbano pierde su uniformidad arquitectónica y la ciudad acaba contrayéndose sobre sí misma. Creemos que las trazas materiales de este declive están reflejando un cambio de orden demográfico, económico y también probablemente político en estas ciudades.

A la luz de la información que manejamos, parece probado que el declinar de la ciudad clásica en las provincias hispanas no se desarrolló en el siglo III, como propugnaba la historiografía tradicional; tampoco a finales del II, como algunos autores han defendido en fecha reciente; más bien se trata de un proceso gradual cuyo germen se encontraría en el segundo tercio del siglo II d. C.

Por otra parte, planteamos la existencia del que podemos denominar como *modelo urbano continuista*, al cual estimamos que pertenecía la mayor parte de las ciudades hispanorromanas en la etapa referida. En efecto, consideramos que la mayoría de las comunidades hispanas vivió en época antonina avanzada bajo el signo del mantenimiento y de la continuidad. Como decíamos antes, después de la etapa trajano-adrianea se registran en ellas escasas actuaciones edilicias. El paisaje monumental apenas sufre cambios con respecto al periodo anterior. No obstante, vías y cloacas gozaron de mantenimiento regular y tanto los edificios de ocio y espectáculos como las áreas forenses permanecieron en uso y, en algunos casos, la inversión económica se concentró en la arquitectura doméstica. De cualquier manera, no cabe duda de que esta etapa estuvo caracterizada por cierto estancamiento constructivo; sin embargo, la caída de la edilicia pública no debe ser interpretada como un signo directo de crisis urbana, sino más bien como el hecho de que dichas comunidades ya habían completado su equipamiento monumental a inicios del siglo II.

BIBLIOGRAFÍA

Alföldy, G. 1998. Hispania bajo los Flavios y los Antoninos: consideraciones históricas sobre una época. En *De les estructures indígenes a l'organització provincial romana de la Hispània Citerior*, eds. M. Mayer, J. M. Nolla y J. Pardo, pp. 11-32. Gerona: IEC.

Andreu, J. 2019. Challenges and threats faced by municipal administration in the Roman West during the High Empire: the Hispanic case. En *Signs of weakness and crisis in the Western cities of the Roman Empire (c. II-III AD)*, eds. J. Andreu y A. Blanco, pp. 25-35. Stuttgart: Franz Steiner.

Aranegui, C. 2014. Saguntum. En *Ciudades romanas valencianas*, ed. M. Olcina, pp. 107-123. Alicante: Museo Arqueológico de Alicante.

Arce, J. 1988. Epigrafía de la Hispania tardorromana de Diocleciano a Teodosio: problemas de historia y de cultura. En *La terza età dell'epigrafia*, ed. A. Donati, pp. 211-227. Faenza: Lega.

Beltrán de Heredia, J. 2010. Barcino de Colonia Augustea a sede regia en época visigoda. Las transformaciones urbanas a la luz de las nuevas aportaciones de la arqueología. En *Arqueología, patrimonio y desarrollo urbano: problemática y soluciones*, pp. 31-49. Gerona: Ayuntamiento de Gerona.

Boube, E. 2012. La mort lente du forum dans les villes des provinces hispaniques à la fin de l'Antiquité ou le symbole d'une société en cours de profonde mutation. En *Le forum en Gaule et dans les régions voisines*, ed. A. Bouet, pp. 335-406. Burdeos: Ausonius.

Brassous, L. 2015. Les édifices de spectacles d'Hispanie entre les IIe et IVe siècles. En *Urbanisme civique en temps de crise. Les espaces publics d'Hispanie et de l'Occident romain entre le IIe et le IVe siècle*, eds. L. Brassous y A. Quevedo, pp. 273-288. Madrid: Casa de Velázquez.

Carrié, J. M. 2005. Developments in provincial and local administration. En *The Crisis of Empire, A.D. 193-337*, eds. A. K. Bowman, P. Garnsey y A. Cameron, pp. 269-312. Cambridge: University of Cambridge.

Castanyer, P.; E. Sanmartí; M. Santos; J. Tremoleda; C. Benet; J. M. Carreté; X. Fàbrega; J. M. Remolà; X. Rocas. 1993. L'excavació del kardo B. Noves aportacions sobre l'abandonament de la ciutat romana d'Empúries. *Cypsela* 10: 159-194.

Cepas, A. 1997. *Crisis y continuidad en la Hispania del siglo III*. Madrid: CSIC.

Correia, V. H. 2010. O forum de Conimbriga e a evolução do centro urbano. En *Ciudad y foro en Lusitania romana*, coord. T. Nogales, pp. 89-106. Mérida: MNAR.

Diarte, P. 2012. *La configuración urbana de la Hispania tardoantigua. Transformaciones y pervivencias de los espacios públicos romanos, ss. III-VI d. C.* BAR International Series 2429. Oxford: Archaeopress.

Diarte, P. 2014a. Redefining the Urban Landscape in Hispania: Entertainment Buildings and their Transformations in Late Antiquity. *Hortus Artium Medievalium* 20, 1: 25-38.

Diarte, P. 2014b. Un camino sin retorno: la desarticulación de la ciudad clásica en la Antigüedad Tardía (ss. IV-V d. C.). En *Modelos edilicios y prototipos en la monumentalización de las ciudades de Hispania*, eds. M. Martín-Bueno y J. C. Sáenz, pp. 97-106. Zaragoza: Universidad de Zaragoza.

Didierjean, F.; C. Ney; J. L. Paillet. 1986. *Le macellum*. Madrid: Casa de Velázquez.

Dupré, X.; J. A. Remolà, eds. 2000. *Sordes Urbis. La eliminación de residuos en la ciudad romana*. Roma: L'Erma di Bretschneider.

Dupré, X.; J. A. Remolà. 2002. A propósito de la gestión de los residuos urbanos en Hispania. *Romula* 1: 39-56.

Egea, A. 2002. Características principales del sistema de captación, abastecimiento, distribución y evacuación de agua de Carthago Nova. *Empúries* 53: 13-28.

Fernández Díaz, A.; M. Olcina. 2006. La decoración pictórica del posible primer apodyterium de las termas de Popilio de Lucentum (Tossal de Manises, Alicante). *Anales de Prehistoria y Arqueología* 22: 165-180.

Fincker, M.; M. A. Magallón; C. Rico; P. Sillières. 2013. La seconde phase de monumentalisation urbaine: les termes II. En *Labitolosa (La Puebla de Castro, province de Huesca, Espagne). Une cité romaine de l'Hispanie Citèrieure*, eds. M. A. Magallón y P. Sillières, pp. 253-297. Burdeos: Ausonius.

Gurt, J. M. 2000-2001. Transformaciones en el tejido de las ciudades hispanas durante la Antigüedad tardía: dinámicas urbanas. *Zephyrus* 53-54: 443-471.

Iglesia, M. A. de la; F. Tuset. 2010. La restitución de la scaenae frons del teatro de Clunia. En *La scaenae frons en la arquitectura teatral romana*, eds. S. F. Ramallo y N. Röring, pp. 269-287. Murcia: Universidad de Murcia.

Jiménez Salvador, J. L. 1987. *Arquitectura forense en Hispania romana. Bases para su estudio*. Zaragoza: Universidad de Zaragoza.

Kulikowski, M. 2004. *Late Roman Spain and its cities*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.

Le Roux, P. 1993. Peut-on parler de la cité hispano-romaine aux IIe-IIIe s.? Questions de forme et questions de fond pour une absence de synthèse. En *Ciudad y comunidad cívica en Hispania (siglos II y III d. C.)*, pp. 187-195. Madrid: Casa de Velázquez.

MacMullen, R. 1982. The epigraphic habit in the Roman Empire. *American Journal of Philology* 103, 3: 233-246.

Mar, R.; J. Ruiz de Arbulo. 1993. *Ampurias romana. Historia, arquitectura y arqueología*. Sabadell: Ausa.

MAR, R.; M. ROCA; J. RUIZ DE ARBULO. 1993. El teatro romano de Tarragona. Un problema pendiente. *Cuadernos de Arquitectura Romana* 2: 11-24.

MARTÍN-BUENO, M. 1997. La ciudad Julio-Claudia, ¿una estrella fugaz? En *II Congreso de Arqueología Peninsular (vol. 4)*, eds. R. de Balbín y P. Bueno, pp. 117-122. Zamora: Fundación Rei Afonso Henriques.

MARTÍN-BUENO, M. 2000. *Bilbilis Augusta*. Zaragoza: Caja Inmaculada.

MARTÍN-BUENO, M.; J. C. SÁENZ. 2004. Los programas arquitectónicos de época julio-claudia de Bilbilis. En *La decoración arquitectónica en las ciudades romanas de occidente*, coord. S. F. Ramallo, pp. 257-273. Murcia: Universidad de Murcia.

MARTÍN-BUENO, M.; J. C. SÁENZ. 2013. Bilbilis (Calatayud, Zaragoza). En *Las cloacas de Caesaraugusta y elementos de urbanismo y topografía de la ciudad antigua*, coords. F. A. Escudero y M. P. Galve, pp. 366-368. Zaragoza: Institución Fernando el Católico.

MELCHOR, E. 1992-1993. La construcción pública en la Hispania romana: iniciativa imperial, municipal y privada. *Memorias de Historia Antigua* 13-14: 129-176.

MELCHOR, E. 1994. *El mecenazgo cívico en la Bética. La contribución de los evergetas a la vida municipal*. Córdoba. Universidad de Córdoba.

MELCHOR, E. 2018. Las élites municipales y los inicios de la crisis del urbanismo monumental en el Occidente romano: algunas consideraciones, con especial referencia a Hispania. *Latomus* 77, 2: 416-440.

MELCHOR, J. M.; J. BENEDITO; J. J. FERRER; F. GARCÍA; F. F. BUCHÓ. 2017. Nuevas aportaciones al conocimiento del circo romano de Sagunto y su entorno monumental. En *Tarraco Biennal: Actas del III CIAMA*, ed. J. López Vilar, pp. 155-160. Tarragona: FPMC.

MROZEK, S. 1987. *Les distributions d'argent et de nourriture dans les villes du Haut-Empire Romain*. Bruselas: Latomus.

NOGUERA, J. M.; J. M. ABASCAL; M. J. MADRID. 2017. Un titulus pictus con titulatura imperial de Carthago Nova y puntualizaciones a la dinámica urbana de la ciudad a inicios del s. III d. C. *Zephyrus* 79: 149-172.

NOGUERA, J. M.; B. SOLER; M. J. MADRID; J. VIZCAÍNO. 2009. El foro de Carthago Nova. Estado de la cuestión. En *Fora Hispaniae. Paisaje urbano, arquitectura, programas decorativos y culto imperial en los foros de las ciudades hispanorromanas*, ed. J. M. Noguera, pp. 213-298. Murcia.

OLCINA, M. 2009. Evolución histórica y urbana. En *Lucentum (Tossal de Manises, Alicante). Arqueología e Historia*, ed. M. Olcina, pp. 33-64. Alicante: Museo Arqueológico de Alicante.

OLCINA, M.; A. GUILABERT; E. TENDERO. 2013. La curia de Lucentum. En *Las sedes de los ordines decurionum en Hispania: análisis arquitectónico y modelo tipológico*, coords. B. Soler, P. Mateos, J. M. Noguera y J. Ruiz de Arbulo, pp. 165-191. Mérida: CSIC.

PADRÓS, P.; J. SÁNCHEZ. 2014. Transformación de los espacios urbanos en Baetulo: siglos II al IV d. C. En *Las ciudades de la Tarraconense oriental entre los ss. II-IV d. C.: evolución urbanística y contextos materiales*, eds. S. F. Ramallo y A. Quevedo, pp. 89-118. Murcia: Universidad de Murcia/Editum.

PÉREZ BALLESTER, J.; C. BERROCAL; F. FERNÁNDEZ MATALLANA. 2014. El ocaso de los edificios de spectacula en Hispania. El anfiteatro romano de Carthago Nova. En *Las ciudades de la Tarraconense oriental entre los ss. II-IV d. C., evolución urbanística y contextos materiales*, eds. S. F. Ramallo y A. Quevedo, pp. 321-339. Murcia: Universidad de Murcia/Editum.

PÉREZ CENTENO, M. R. 1999. *Ciudad y territorio en la Hispania del siglo III d. C.* Valladolid: Universidad de Valladolid.

QUEVEDO, A. 2009. Los contextos cerámicos en Carthago Nova entre los siglos II y III. En *Fora Hispaniae. Paisaje urbano, arquitectura, programas decorativos y culto imperial en los foros de las ciudades hispanorromanas*, ed. J. M. Noguera, pp. 216-220. Murcia.

QUEVEDO, A. 2019. Carthago Nova between the 2nd and 3rd Centuries AD: the decline and urban crisis of a Roman city in South-Eastern Hispania. En *Signs of weakness and crisis in the Western cities of the Roman Empire (c. II-III AD)*, eds. J. Andreu y A. Blanco, pp. 101-116. Stuttgart: Franz Steiner.

REMOLÀ, J. A.; J. ACERO, EDS. 2011. *La gestión de los residuos urbanos en Hispania*. Mérida: CSIC.

RIBERA, A.; J. L. JIMÉNEZ SALVADOR. 2012. Valentia, ciudad romana: su evidencia arqueológica. En *Hispaniae Urbes. Investigaciones arqueológicas en ciudades históricas*, eds. J. Beltrán y O. Rodríguez, pp. 77-120. Sevilla: Universidad de Sevilla.

ROMERO NOVELLA, L. 2014. Los foros hispanorromanos del conuentus Caesaraugustanus. *Cuadernos de Arqueología de la Universidad de Navarra* 22: 149-217.

ROMERO NOVELLA, L. 2017. Los foros como indicio: la amortización de los espacios forenses en la Tarraconense. En *Oppida labentia: transformaciones, cambios y alteración en las ciudades hispanas entre el siglo II y la tardoantigüedad*, ed. J. Andreu, pp. 245-267. Uncastillo: Fundación Uncastillo.

ROMERO VERA, D. 2014. Dinámicas urbanas en el siglo II d. C.: el caso de Colonia Augusta Firma Astigi (Écija, Sevilla). En *Ciudad y territorio: transformaciones materiales e ideológicas entre la época clásica y el Altomedioevo*, eds. D. Vaquerizo, J. A. Garriguet y A. León, pp. 217-234. Córdoba: Universidad de Córdoba.

ROMERO VERA, D. 2016. *La ciudad hispanorromana en el s. II d. C. Consolidación y transformación de un modelo urbano.* Tesis doctoral. Universidad de Córdoba. http://hdl.handle.net/10396/14222.

ROMERO VERA, D. 2019. Caracterizando a la ciudad hispanorromana de época antonina: muralla, viario y red de saneamiento. *Conimbriga* 58: 233-254.

ROMERO VERA, D. 2020a. Consideraciones sobre la arquitectura doméstica urbana de Hispania en el siglo II d. C. *SPAL* 29, 1: 243-270.

ROMERO VERA, D. 2020b. Termas públicas en la Hispania de época antonina: una aproximación a su secuencia evolutiva. *Pyrenae* 51, 2: 69-98.

RUIZ BUENO, M. D. 2018. *Dinámicas topográficas urbanas en Hispania: el espacio intramuros entre los siglos II y VII d. C.* Bari: Edipuglia.

RUIZ DE ARBULO, J.; R. CEBRIÁN; I. HORTELANO. 2009. *El circo romano de Segobriga (Saelices, Cuenca). Arquitectura, estratigrafía y función*. Cuenca: Consorcio del Parque Arqueológico de Segóbriga.

RUIZ, E.; C. GARCÍA. 1999. El contexto arqueológico de destrucción del programa ornamental del teatro. En *El programa ornamental del teatro romano de Cartagena*, ed. S. F. Ramallo, pp. 198-206. Murcia: Caja de Murcia.

SÁENZ, J. C.; M. MARTÍN-BUENO. 2016. El teatro de Bilbilis Augusta. En *Teatros romanos de Hispania, conservación, restauración y puesta en valor*, eds. J. F. Noguera, J. M. Songel y V. Navalón, pp. 143-195. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.

SANTOS, M. 2012. Arquitectura doméstica. En *Empúries, Municipium Emporiae*, ed. X. Aquilué, pp. 69-84. Roma: L'Erma di Bretschneider.

SILLIÈRES, P. 1993. Vivait-on dans des ruines au II siècle ap. J.-C.? Approche du paysage urbain de l'Hispanie d'après quelques fouilles récentes. En *Ciudad y comunidad cívica en Hispania: siglos II y III d. C.*, pp. 140-146. Madrid: Casa de Velázquez.

SILLIÈRES, P.; M. A. MAGALLÓN; M. NAVARRO. 1995. El municipium Labitulosanum y sus notables: novedades arqueológicas y epigráficas. *Archivo Español de Arqueología* 68: 107-130.

TENDERO, M.; A. M. RONDA. 2014. Nuevos datos sobre la Colonia Ilici Augusta (ss. II-IV d. C.). En *Las ciudades de la Tarraconense oriental entre los ss. II-IV d. C.: evolución urbanística y contextos materiales*, eds. S. F. Ramallo y A. Quevedo, pp. 275-320. Murcia: Universidad de Murcia/Editum.

VENTURA, A.; C. MÁRQUEZ. 2005. Orbis terrarum gentiumque: un programa decorativo antoniniano en el teatro romano de Córdoba. En *Preactas de la V reunión sobre escultura romana en Hispania*, ed. J. M. Noguera, pp. 109-113. Murcia: Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

VIDAL, J. M. 2002. El origen y desarrollo urbano de Asturica Augusta. En *Cursos sobre el patrimonio histórico* 6, ed. J. M. Iglesias, pp. 357-380. Santander: Universidad de Cantabria.

VIZCAÍNO, J. 1999. Transformaciones del urbanismo tardoantiguo en Cartagena. El caso de los vertederos. *Anales de Prehistoria y Arqueología* 15: 87-98.

WARD-PERKINS, B. 1998. The cities. En *The Late Empire, A.D. 337-425*, eds. A. Cameron y P. Garnsey, pp. 371-410. Cambridge: University of Cambridge.

WITSCHEL, C. 2009. Hispania en el siglo III. En *Hispaniae. Las provincias hispanas en el mundo romano*, eds. J. Andreu, J. Cabrero e I. Rodà, pp. 473-503. Tarragona: ICAC.

© ARQUEOLOGÍA IBEROAMERICANA 47 (2021): 53-62. ISSN 1989-4104. https://laiesken.net/arqueologia/.

RESEARCH ARTICLE

TAMANCHÉ (YUCATÁN) A TRAVÉS DEL ANÁLISIS ARQUEOMÉTRICO DE SUS HORNOS DE CAL

Tamanche, Yucatan, through the Archaeometric Analysis of its Lime Kilns

Soledad Ortiz-Ruiz,[1] O. G. de Lucio,[2] Avto Goguitchaichvili,[3] Juan Morales,[3] Dalia Paz Rivera,[4] Ángel Góngora Salas,[4] Miguel Cervantes,[3] Rubén Cejudo,[3] Francisco Bautista,[5] Luis Barba Pingarrón [6]

[1] Posdoctorado Conacyt, Instituto de Geofísica, UNAM, Campus Morelia, México; [2] Laboratorio Nacional de Ciencias para la Investigación y la Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto de Física, UNAM, Ciudad de México; [3] Laboratorio Interinstitucional de Arqueomagnetismo (Servicio Arqueomagnético Nacional), Instituto de Geofísica, UNAM, Campus Morelia, México; [4] Centro INAH-Yucatán, Instituto Nacional de Antropología e Historia, Mérida, México; [5] Laboratorio Universitario de Geofísica Ambiental, Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, UNAM, Campus Morelia, México; [6] Laboratorio de Prospección Arqueológica, Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM, Ciudad de México
(olucio@ciencias.unam.mx)

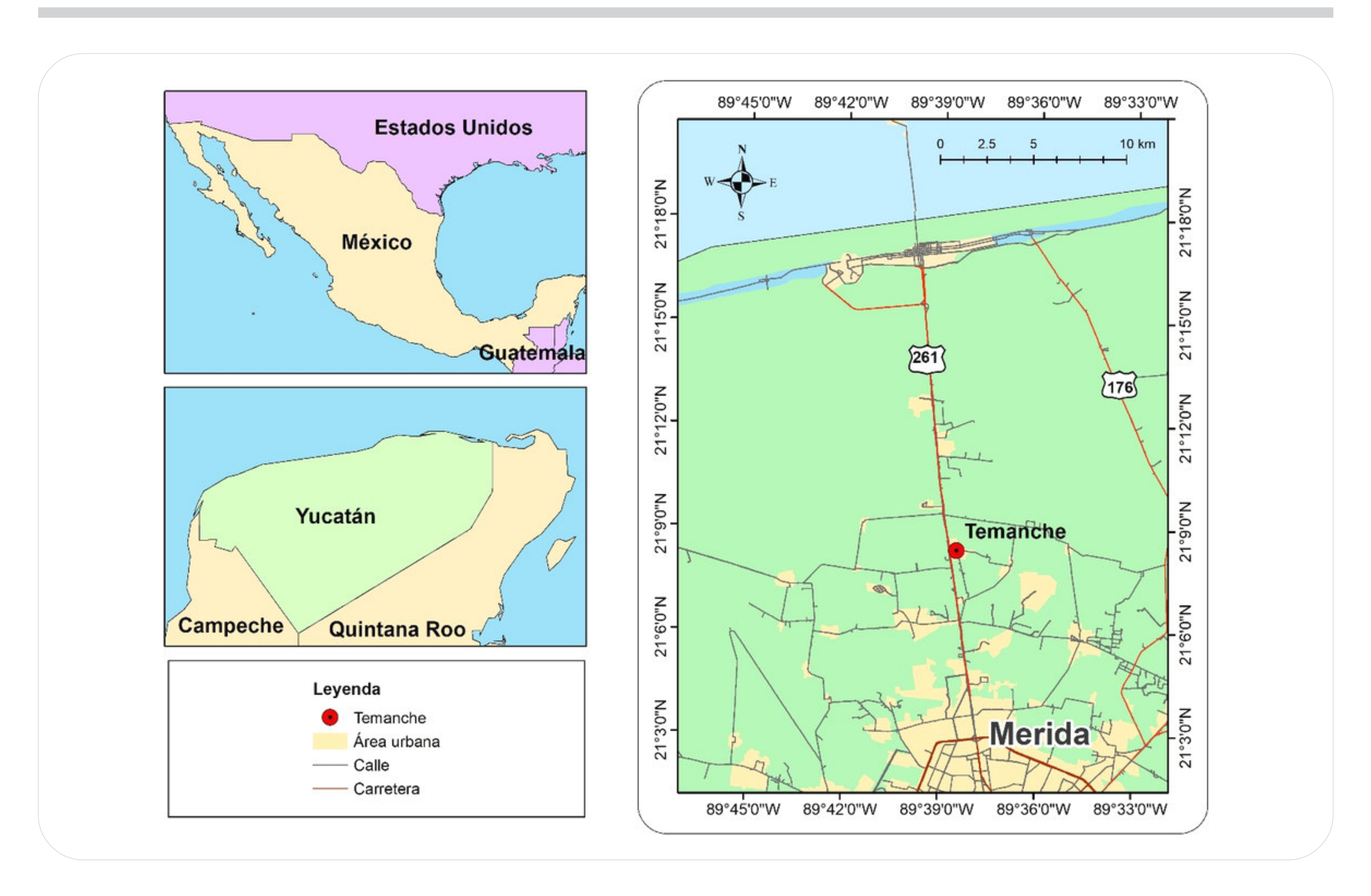


Figura 1. Mapa de localización del sitio de estudio.

Recibido: 17-12-2020. Aceptado: 28-1-2021. Publicado: 5-2-2021.

Edited & Published by Pascual Izquierdo-Egea. English proofreading by George Chambers.

RESUMEN. *Las investigaciones arqueológicas realizadas en el sector oeste de la comisaría de Tamanché, Yucatán, localizada al norte de Mérida, nos proporcionaron las muestras para realizar dataciones arqueomagnéticas de dos hornos de cal excavados en el sitio. Los hornos se hallaban en la periferia del sitio arqueológico, al suroeste del núcleo principal de Tamanché. Los contextos arqueológicos se encuentran en un espacio de múltiples ocupaciones y con evidencias de construcciones prehispánicas e históricas. En este artículo presentamos los resultados de las dataciones y análisis de las muestras recuperadas en dichos contextos, lo cual nos permite conocer la temperatura que alcanzaron los hornos al ser utilizados para producir cal, así como fechar el último momento de quema que se realizó en su interior. Los resultados de las dataciones nos indican un proceso de reutilización de los hornos desde el Clásico Tardío hasta el periodo histórico, donde las temperaturas de calcinación alcanzan un promedio de 800 °C. Ambos datos permiten correlacionar los hornos de Tamanché con los otros hornos analizados como parte del Proyecto Arqueológico Norte de Ichkaantijoo.*

PALABRAS CLAVE. *Área maya; hornos de cal; arqueomagnetismo; Tamanché; norte de Ichkaantijoo.*

ABSTRACT. *Archaeological investigations carried out in the western sector of the Tamanche police station (north of Merida, Yucatan) have provided us with samples for the archaeomagnetic dating of two lime kilns excavated at the site. The furnaces were found on the periphery of the archaeological site, which lies southwest of the center of Tamanche. The archaeological contexts are located in a space of multiple occupations with evidence of pre-Hispanic and historical constructions. In this paper we present the results of the dating and analysis of the samples recovered, which have allowed us to ascertain the temperature reached by the kilns when they were used in lime production, as well as to date the most recent instance of burning that took place inside them. The dating results indicate a process of reuse of the kilns from the Late Classic to the historical period, where calcination temperatures reached an average of 800 °C. Both sets of data allow us to correlate the Tamanche kilns with the other furnaces analyzed as part of the Northern Ichkaantijoo Archaeological Project.*

KEYWORDS. *Mayan area; lime kilns; archaeomagnetism; Tamanche; northern Ichkaantijoo.*

INTRODUCCIÓN

La producción de cal en el área Maya es una investigación en proceso. A partir de un enfoque interdisciplinario, permite conocer los alcances pirotecnológicos que la sociedad maya prehispánica desarrolló en el momento de producir cal (Goguitchaichvili *et al.* 2020; Seligson *et al.* 2019). En este artículo presentamos la información de dos hornos localizados en la periferia del sitio arqueológico de Tamanché, Yucatán.

Tamanché (figura 1) es un sitio clasificado como de rango IV en el *Atlas Arqueológico del Estado de Yucatán*, identificado con la clave 16Qd (4): 9 (Garza y Kurjack 1980). Este sitio arqueológico fue objeto de un salvamento durante el año 2016. Específicamente, se excavó la periferia suroeste del mismo, adyacente al cementerio actual de la comisaría de Tamanché.

Los registros arqueológicos nos indican que Tamanché es un sitio que presenta una ocupación desde el Preclásico Medio-Tardío hasta el Clásico Temprano-Tardío según los materiales que se han recuperado durante los recorridos de superficie previos. Se investigó igualmente la hacienda principal conocida como Hacienda Tamanché, que fue fundada y habitada en la segunda mitad del siglo XIX con la finalidad de explotar el henequén (Echeverría Castillo y Maldonado 2017).

Sin embargo, los materiales cerámicos que provienen del salvamento realizado en la periferia del sitio arqueológico nos aportan una tipología desde el Preclásico Medio (1000/700-300 a. C.) hasta el periodo histórico (1550-1950 d. C.) (Góngora *et al.* 2016).

La disposición espacial del asentamiento de la periferia de Tamanché estuvo integrada por pequeños grupos de plataformas, cimientos y montículos asociados a estructuras hidráulicas (pozos y hondonadas), así como por estructuras productivas en la forma de *sascaberas* y canteras explotadas en época prehispánica y, probablemente, histórica. En el caso de los hornos, fue interesante ubicarlos en contextos domésticos que temporalmente presentan modificaciones en época histórica y moderna.

Los estudios sobre la producción de cal que hemos realizado (Goguitchaichvili *et al.* 2020; Pantoja *et al.* 2020) se centran en la datación de las estructuras pirotecnológicas y en el cálculo de las temperaturas de calcinación de los materiales ubicados en el interior de los

hornos. La combinación de las técnicas arqueomagnéticas y arqueométricas nos ha permitido confirmar el uso de los hornos para producir cal en el área maya, así como sugerir que dichas estructuras, en forma y diseño, funcionaron hasta el periodo histórico (Ortiz-Ruiz *et al.* 2021; Ortiz-Ruiz 2019).

CONTEXTO ARQUEOLÓGICO DE LOS HORNOS DE TAMANCHÉ

Los hornos que presentamos en este trabajo se localizaron durante el salvamento arqueológico denominado Tamanché. Ambos se hallaron en las inmediaciones de dos contextos domésticos con ocupaciones desde la época prehispánica hasta la época moderna; evidenciado esto último por la construcción de albarradas y casas que modificaron el paisaje donde estaban inmersos los hornos.

El primer horno, denominado 360 (figura 2B) se ubica dentro del conjunto arquitectónico asociado a la hacienda Xtual, complejo colonial localizado al oeste del área nuclear del sitio arqueológico de Tamanché. Estos edificios prehispánicos e históricos se conectan, por medio de caminos, con fuentes de extracción de roca caliza y *sascab*.

Arquitectónicamente, el horno fue construido aprovechando una cantera extinta. Se utilizaron las paredes de la cantera y se construyó un muro en forma de L para cerrar el espacio dedicado al horno, dando como resultado un horno con planta irregular. Al oeste del mismo, a escasos 20 m, se localiza una cantera donde eran evidentes las huellas de extracción de material y se registraron algunos bloques cortados y en proceso de corte en su interior. Asimismo, se ubicó otra *sascabera* al noroeste del mismo horno formando conjunto con un cimiento.

La intervención arqueológica en el horno se realizó con la finalidad de corroborar la función de la estructura, así como de conocer los rasgos pirotecnológicos presentes en el contexto; por lo cual se trazó una retícula de control y se procedió a excavar mediante una estratigrafía métrica que identificó cuatro capas que se distinguían entre ellas por el color y la composición del sedimento. Estratigráficamente, la capa I estaba compuesta por sedimento de color café oscuro y a los 0.15 m de profundidad se encontraron piedras quemadas de tamaño pequeño, menor a 0.15 m. En la capa II se ubicó material con piedras calcinadas de 0.10-0.30 m, mezcladas con tierra de color grisáceo claro y de consistencia deleznable. Las evidencias sugieren que esta capa corresponde a la última utilización del horno. La capa III estaba integrada por un sedimento de color café grisáceo y piedras craqueladas por la acción del fuego. El relleno incluyó la presencia de algunas piedras grandes. Finalmente, la capa IV ofreció sedimentos de color café grisáceo con piedras sueltas y sedimentos no compactados. En el lado noroeste se ubicó la roca madre, la cual sería utilizada como piso del horno. Debido a varios derrumbes y la inestabilidad de la excavación, no fue posible liberar toda la roca madre (Góngora *et al.* 2016; Ortiz Ruiz 2019).





Figura 2. Detalle de los hornos de cal 282 y 360. Fotografías: C. Bolio Zapata (2016) y F. Tec Pool (2016).

El contexto presentó evidencias pirotecnológicas materializadas en rocas craqueladas por la acción del fuego, así como muros fragmentados debido al proceso de calcinación y sedimentos en tonos grises, que probablemente debían su coloración a la mezcla de ceniza y restos de material blanco, posiblemente cal.

El horno 282 (figura 2A) se localizó en un complejo doméstico formado por tres plataformas posiblemente



Figura 3. Objetos de conchas recuperados de la estructura 282: a y b) pectorales de *Scutellastra* (*Patella*) *mexicana*; c) pectoral de *Busycon contrarium* (vista anterior y dorsal); d) pieza semitrabajada de *Naticarius canrena* (vista anterior y dorsal); e y f) fragmentos de *Pinctada imbricata*. Fotografías: D. Paz Rivera (2020).

habitacionales y dos cimientos. Apareció a 13 m al norte de la albarrada prehispánica que rodeaba el conjunto. Esta separación espacial indicaría que el cimiento y el horno eran utilizados en las actividades productivas, mientras que las plataformas y el otro cimiento lo serían en las actividades domésticas. Después de su ocupación, en la época histórica, el conjunto arquitectónico fue afectado al ser desmantelado parcialmente para construir una albarrada moderna (Góngora *et al.* 2016; Ortiz-Ruiz 2019).

La excavación del contexto arqueológico incluyó las tres plataformas, un cimiento y el horno. Este último fue intervenido mediante un pozo estratigráfico con el objetivo de corroborar su función como estructura pirotecnológica. Al final de la excavación fue reportada la presencia de una oquedad. Sin embargo, es muy posible que se tratara de una *sascabera* o cantera, tal como informaba Seligson (2016) para el caso de Kiuic en la zona Puuc.

Estratigráficamente, las evidencias pirotecnológicas fueron escasas. Los muros del horno se encontraron parcialmente colapsados hacia el interior, hallándose algunas piedras fragmentadas y craqueladas, posiblemente por la acción del fuego. Los sedimentos localizados en las dos capas excavadas fueron de color café oscuro, sin evidencias macroscópicas de calcinación. Lo interesante se dio al hallar un arreglo de al menos 5 caracoles; la posición de estos sugería que se trató de una ofrenda de terminación, es decir, la depositaron cuando se dejó de utilizar el horno productivamente.

PROCEDIMIENTOS ANALÍTICOS

Caracterización mineralógica y determinación de temperaturas de calcinación

En el interior del horno 282 se localizó una serie de objetos de concha, cuya naturaleza hace pensar que se trató de un depósito intencional a pesar de haber sido recuperados de los perfiles del pozo y sin ningún tipo de preparación especial. En total se encontraron 10 piezas en la capa II del pozo 1, correspondientes a tres pectorales terminados, tres pendientes no perforados, un pectoral en proceso y tres fragmentos de bivalvos con huellas de trabajo. Entre los pectorales, se recuperaron dos elaborados con la especie *Scutellastra* (*Patella*) *mexicana* o caracol lapa, cuyo hábitat corresponde a las costas del Pacífico (provincia malacológica panámica). Ambas piezas se encontraron fracturadas e incompletas (figura 3). Sus dimensiones son 14 cm de longitud y 10 cm de ancho. En ambos se apreciaron las perforaciones de tipo cónico. Se clasificaron como objetos ter-

minados y, según la tipología de Velázquez (1999), correspondieron a pectorales de la familia automorfa, subfamilia gasterópoda y tipo semicompleto. La superficie fue desgastada y el borde era liso, sin ningún diseño (figura 3, a y b). Estos pectorales son elementos foráneos y presentaron similitud con uno encontrado en el sitio de Xochicalco, Morelos, como parte de las ofrendas depositadas en las escalinatas de la Pirámide de las Serpientes Emplumadas (Melgar-Tísoc 2007).

El tercer pectoral fue elaborado con un ejemplar de *Busycon contrarium*, el cual presentó dos grandes perforaciones localizadas en la cara ventral y con bordes rectos. También mostraba desgastes en toda la superficie que eliminaron rastros de nodos y líneas de crecimiento. El ápex se modificó, acentuando una forma esférica. Las espiras fueron desgastadas eliminando por completo las espinas y acentuando la curva natural y, finalmente, la zona anterior fue retirada dejando un borde recto. Esta especie de caracol es de hábitat caribeño, apreciado por ser comestible y su concha fue utilizada en la elaboración de diversos artefactos (figura 3c).

La cuarta pieza de concha correspondió a un objeto en proceso de manufactura, probablemente un pendiente, ya que se apreciaron dos grandes perforaciones irregulares en la vuelta corporal. La superficie fue desgastada, sin embargo, los bordes eran irregulares. El labro estuvo ausente, posiblemente fue retirado de forma intencionada o se fracturó en el momento de regularizar una de las perforaciones. La especie utilizada fue identificada como *Naticarius canrena*, propia de la provincia caribeña (figura 1d).

Finalmente, se recuperaron seis fragmentos trabajados, identificados taxonómicamente como pertenecientes al bivalvo nacarado *Pinctada imbricata*. Tres de los fragmentos presentaron una forma semirregular trapezoidal, dos de ellos con perforación bicónica centrada. Para estas piezas se utilizó el margen ventral del bivalvo. Los tres restantes fueron irregulares y correspondieron a la sección de la charnela (figura 3, e y f).

Las muestras de sedimentos, fragmentos de roca y concreciones de cal se analizaron por medio de la espectrometría de infrarrojos. La finalidad de utilizar la técnica fue lograr la caracterización mineral, así como identificar los cambios que sufrieron los materiales expuestos al fuego en el momento de la producción de cal en época prehispánica. La aplicación de esta técnica en la arqueología ha sido ampliamente documentada en el estudio de los materiales expuestos al fuego (Berna *et al.* 2007; Chu *et al.* 2008; Monnier 2018; Regev *et al.* 2010; Toffolo y Boaretto 2014; Toffolo *et al.* 2017; Toffolo *et al.* 2019; Weiner *et al.* 2020). Los análisis fueron llevados a cabo con el módulo de reflectancia total atenuada (*ATR*). Las muestras se prepararon moliendo un fragmento de entre 1 y 0.5 cm de diámetro en un mortero con pistilo de ágata. Al término de la molienda, cada muestra fue depositada en tubos *Eppendorf* para su posterior análisis. Después de la pulverización de la muestra, se procedió al análisis utilizando un espectrómetro portátil *Bruker Alpha Platinum* en modo *ATR* con cristal de diamante. Los espectros fueron obtenidos a una resolución de 4 cm^{-1} y 32 barridos en el intervalo de 400-4000 cm^{-1} en números de onda (Ortiz-Ruiz 2019).

La identificación mineralógica de los espectros resultantes fue realizada mediante la comparación con los materiales de referencia certificados por el *National Institute of Standars and Technology*, SRM 88b y SRM 1D, así como con el espectro de una muestra mineral de espato de Islandia y diferentes materiales de calizas geológicas recolectadas durante el trabajo de campo. De forma complementaria, se consultaron las bases de datos de Chukanov (2014), Aldeias *et al.* (2019) y Weiner (2010).

El cálculo de las temperaturas de calcinación se realizó mediante la metodología propuesta por Chu *et al.* (2008) y Regev *et al.* (2010); esto permitió determinar los cambios moleculares que sufren los materiales al ser expuestos al fuego y diferenciar los procesos de formación del grupo carbonato localizados en el contexto arqueológico.

El análisis de las muestras por espectrometría infrarroja por transformada de Fourier en el módulo de reflectancia total atenuada (*FTIR-ATR*) condujo a la necesidad de establecer parámetros de relación ν_2/ν_4 con materiales locales. Es decir, fue precisa la creación de una curva de calibración de temperaturas a partir de la calcinación de materiales geológicos y la identificación de los efectos térmicos por medio de la técnica antes descrita; lo cual nos permitió establecer patrones de referencia locales para identificar los procesos pirotecnológicos en ambientes kársticos, como en el caso del área maya (Ortiz-Ruiz 2019).

Estudio arqueomagnético

Mediante el uso de una perforadora portátil se obtuvieron entre 8 y 10 núcleos (2.5 cm de diámetro y longitudes mayores de 3 cm) de las paredes de ambos hornos. El muestreo se realizó de forma sistemática, tanto horizontal como verticalmente. Cada uno de los nú-

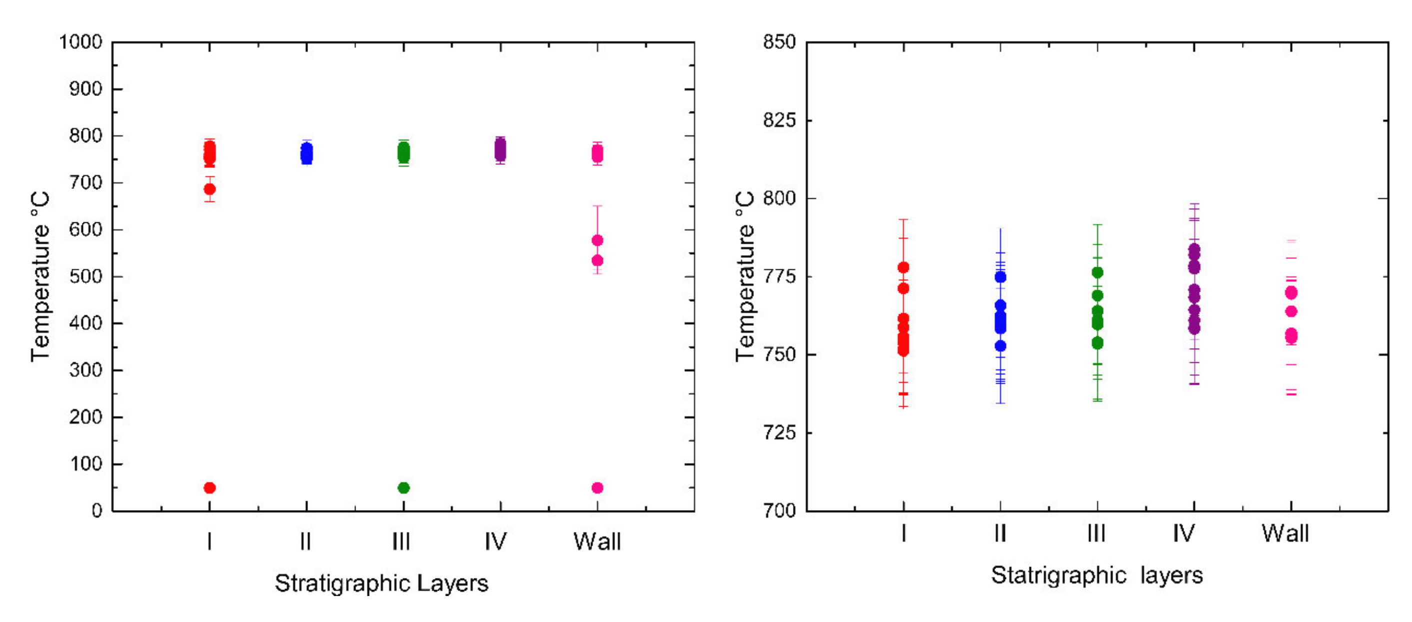


Figura 4. Resultados del cálculo de las temperaturas alcanzadas en el interior y en las paredes del horno 360. La mayoría de las muestras se ubican en temperaturas altas, como se puede ver en la segunda gráfica.

cleos obtenidos se orientó *in situ* mediante un orientador magnético y se identificó de forma secuencial. Los núcleos conseguidos se cortaron en el laboratorio en núcleos paleomagnéticos estándares (2.5 cm de diámetro × 2.2 cm de altura) mediante una cortadora, obteniendo respectivamente 11 y 9 especímenes para los hornos 280 y 360. La caracterización magnética de los portadores de la magnetización se realizó a partir de las curvas susceptibilidad magnética vs. temperatura (curvas κ–T) en fragmentos representativos de los diferentes núcleos obtenidos. A fin de determinar la paleodirección del campo magnético terrestre presente durante la última utilización de cada horno, los diferentes especímenes fueron sometidos a un proceso de desmagnetización gradual mediante campos magnéticos alternos. A partir de los resultados obtenidos se determinaron la declinación (Dec) e inclinación (Inc) magnéticas medias registradas en los núcleos aplicando la estadística de Fisher (1953). Finalmente, la estimación de la edad más probable de la última utilización de cada horno (exposición al fuego de las rocas que lo forman) se realizó mediante la comparación de los parámetros magnéticos obtenidos (Dec e Inc) con las curvas de variación secular correspondientes del modelo global *SHADIF14k* (Pavón Carrasco *et al.* 2014), empleando el *software archaeo_dating* implementado en *Matlab* por Pavón Carrasco *et al.* (2011).

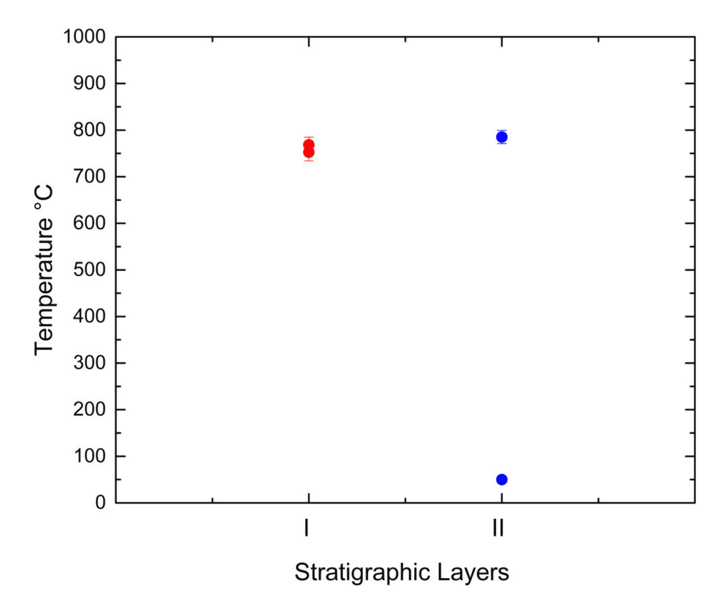
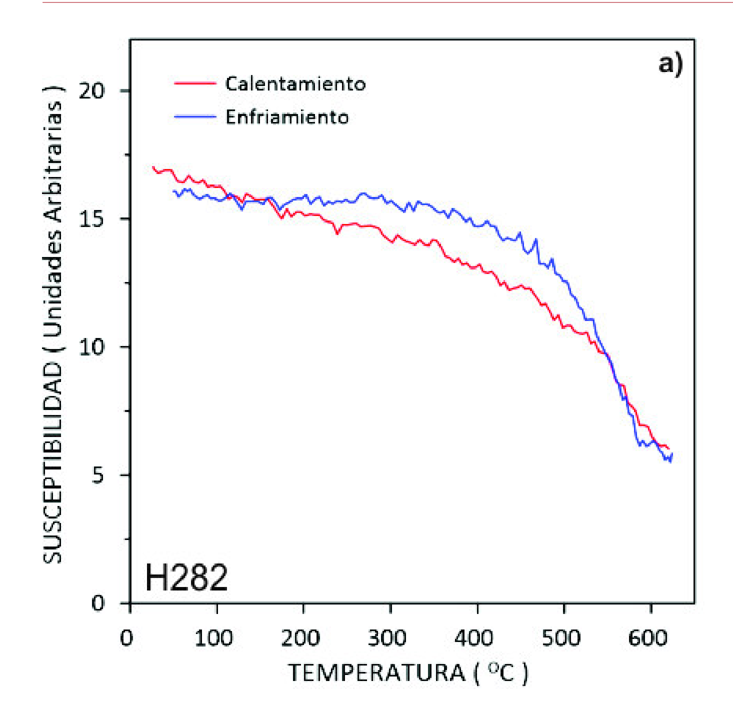


Figura 5. Resultado del análisis de las muestras del horno 282, los cuales indican que los sedimentos del interior estuvieron expuestos a altas temperaturas. La capa II corresponde al sedimento asociado a la ofrenda de conchas hallada en el interior del horno.

RESULTADOS

Los resultados de las muestras analizadas de los hornos 360 y 282 (figuras 4 y 5) permiten sugerir que las estructuras funcionaron como hornos y que alcanzaron temperaturas entre los 750-800 °C, así como identificar áreas en los hornos que no estuvieron expuestas al fuego. En el caso del horno 360, los análisis incluyeron fragmentos de las piedras de los muros, los cuales reflejan este patrón de distribución de calcinación desde áreas geogénicas hasta zonas expuestas a altas temperaturas. En el caso del horno 282, fue interesante identificar temperaturas altas, pues macroscópicamen-



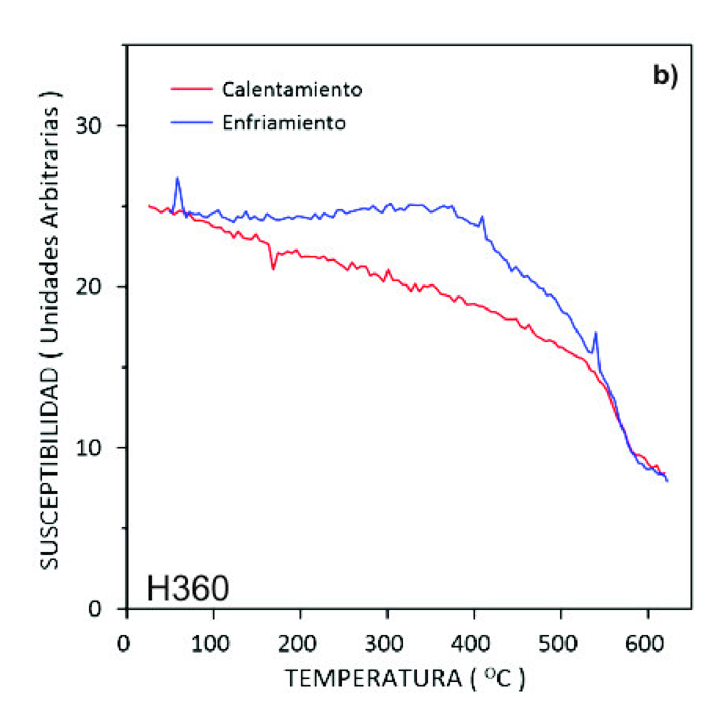


Figura 6. Experimentos de la susceptibilidad magnética en función de la temperatura hasta 620 °C.

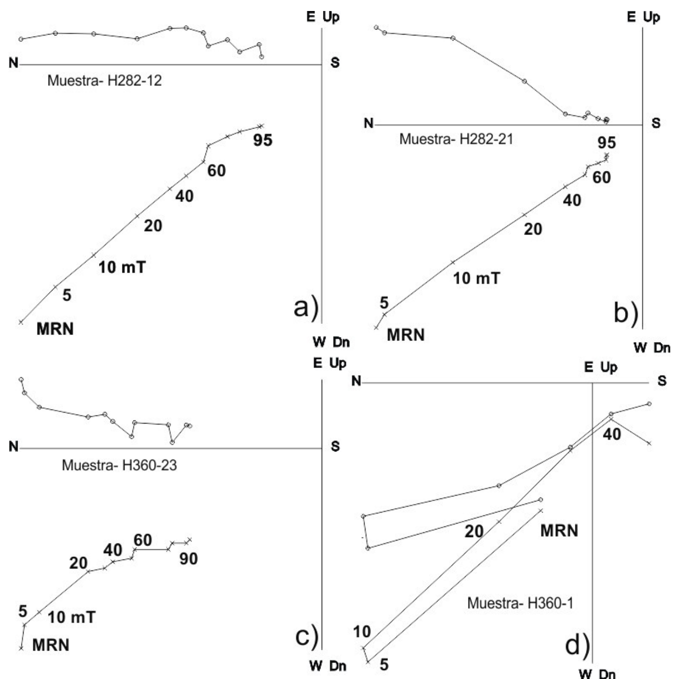


Figura 7. Ejemplos representativos de desmagnetización por campos alternos de los especímenes provenientes de los hornos 282 y 360. La muestra H360-1 ofrece un proceso de desmagnetización irregular, sin definir un segmento lineal tendiente al origen.

te no era posible diferenciar las áreas expuestas al fuego en el sedimento del horno. Microscópicamente, se divisaron algunas concreciones de cal y los análisis nos indican una utilización del fuego en el interior del horno, aun en la muestra asociada al depósito de caracoles descrita anteriormente.

A partir de las curvas κ–T (figura 6) se estimaron temperaturas de Curie de ~580 °C, indicando que el mineral magnético principal (responsable de la remanencia) en las muestras es muy probablemente la (titano) magnetita (mineral magnético original en las rocas calizas) y no fue consecuencia de la alteración por intemperismo. El resultado de la desmagnetización magnética progresiva de los diferentes especímenes (figura 7) confirma el origen primario y termorremanente (adquirido por la exposición al fuego) de la magnetización en las muestras de roca analizadas.

Los resultados de la datación arqueomagnética proporcionan dos periodos de utilización del horno 360: el Clásico Tardío (550/600-830 d. C.) y el periodo histórico (1550-1950 d. C.) (figura 8), lo cual corresponde arqueológicamente a los procesos de fundación y crecimiento de la hacienda Xtual durante la época colonial. De hecho, la fundación de dicha hacienda fue marcada por la construcción de la casa principal, un arco de acceso y una noria para la extracción de agua. Asimismo, se identificaron cimientos de casas, aljibes y desagües (Góngora *et al.* 2016).

El caso del horno 282 es interesante, pues en profundidad fue mayor al horno 360 y la ubicación del depósito de caracoles nos sugiere un proceso de terminación y abandono del horno durante el Clásico Tardío (550/600-830 d. C.). Esto es así porque la especie *Scutellastra* (*Patella*) *mexicana* ha sido reportada únicamente en contextos prehispánicos, como es el caso de

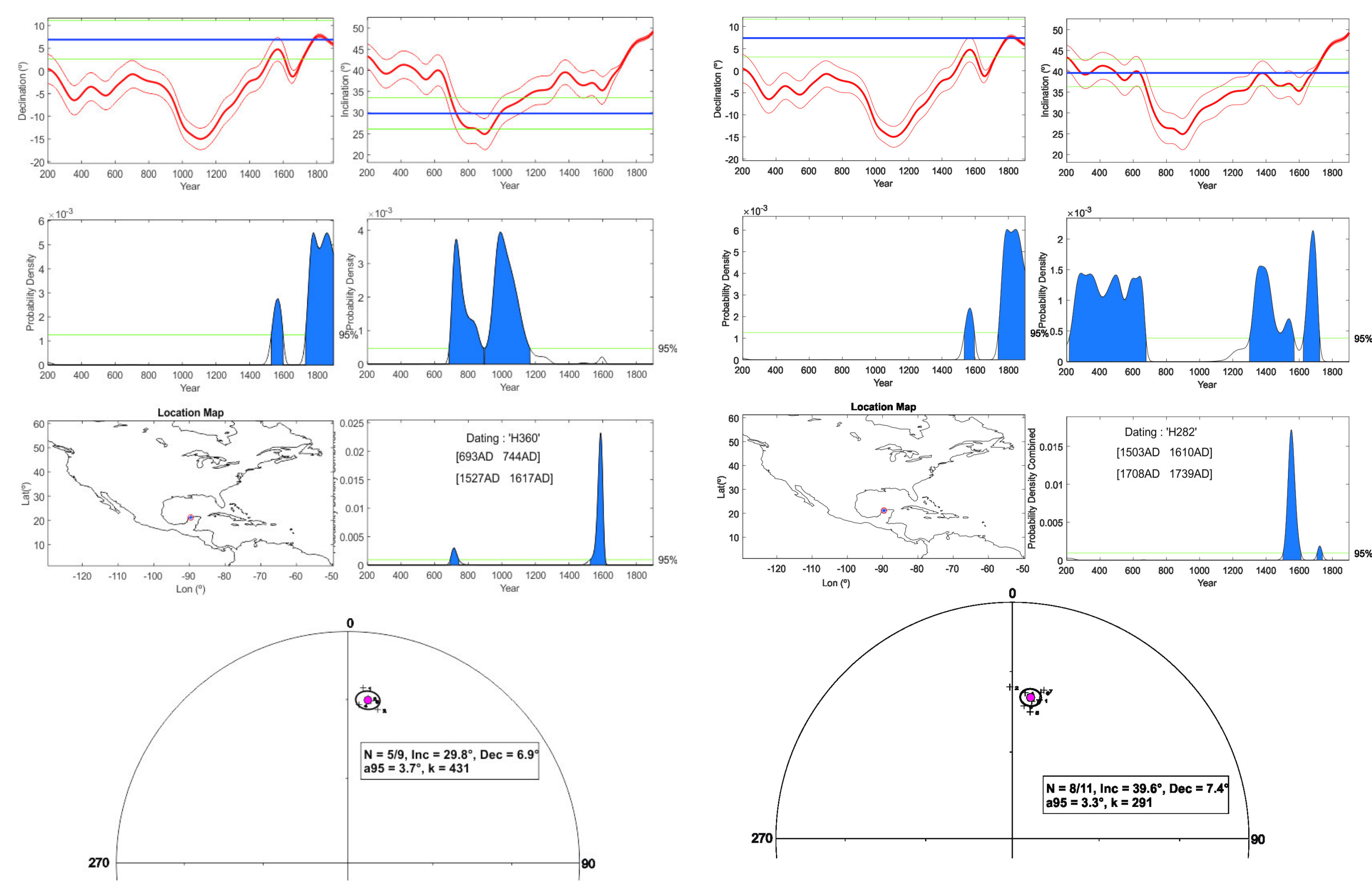


Figura 8. Ejercicio de datación arqueomagnética del horno 360, junto con las direcciones medias y parámetros de precisión de la estadística de Fisher.

Figura 9. Ejercicio de datación arqueomagnética del horno 282 junto con las direcciones medias y parámetros de precisión de la estadística de Fisher.

un enterramiento de Polok Ceh, un sitio localizado al oriente de Mérida donde se hallaron ornamentos de la misma especie (Gómez Coba *et al.* 2018). Sin embargo, la datación arqueomagnética nos indica una fecha para el periodo colonial o histórico entre 1503 y 1739 (figura 9). El contexto arqueológico presenta modificaciones por albarradas construidas sobre el complejo doméstico. La presencia del depósito de caracoles en la zona más profunda del horno, a casi 2 m de la superficie, sugeriría que las reutilizaciones coloniales fueron más superficiales. Esto se ha podido registrar en otros contextos datados en la época colonial, donde la profundidad de los hornos se encuentra entre los 0.70-0.50 m (Ortiz *et al.* 2021). Es probable que este sea el caso del contexto del horno 282.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

Las edades arqueomagnéticas nos marcan una datación colonial de los contextos analizados entre los años 1503-1739, lo cual se corresponde con las fechas por radiocarbono *AMS* de los fragmentos de carbón recuperados de las muestras de pisos y paredes de la casa principal y el arco de la hacienda Xtual, que se sitúan entre 1640-1920 (calibradas a 2 σ, 95 %) y 1681-1938. Arqueológicamente, en la región norte de Ichkaantijoo se ha reportado la presencia de vestigios históricos que se localizan tanto al este como al norte del sitio de Tamanché (Canché *et al.* 2017; Góngora 2017). La reutilización de los hornos en época histórica la hemos documentado tanto para la región de Ichkaantijoo como para el área del occidente del estado de Yucatán (Goguitchaichvili *et al.* 2020). La arquitectura prehispánica reutilizada para hacer cal contrasta con los datos de la hacienda San Pedro Cholul, donde el horno ya presenta una construcción de estilo europeo y fue datado arqueomagnéticamente entre 1835-1896 (Hernández Álvarez *et al.* 2017).

El sitio de Tamanché participa en la conformación de la industria de la producción de cal en épocas históricas tempranas a través de la reutilización de los hornos prehispánicos dentro de las dinámicas de cambio y fundación de los pueblos coloniales.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido apoyado parcialmente por el CONACYT a través del proyecto *Ciencia de Frontera 2019* n.º 731762 y por la beca posdoctoral otorgada a Soledad Ortiz-Ruiz por el CONACYT. Asimismo, los autores agradecen al Centro INAH-Yucatán todas las facilidades otorgadas para el muestreo y análisis de los materiales. Agradecemos igualmente el apoyo parcial de los proyectos del CONACYT LN293904, LN299076 y LN314846. Por su parte, Miguel Cervantes agradece el apoyo parcial del proyecto CONACYT CF-2019-1761.

REFERENCIAS

Aldeias, V.; S. Gur-Arieh; R. Maria; P. Monteiro; P. Cura. 2019. Shell we cook it? An experimental approach to the microarchaeological record of shellfish roasting. *Archaeological and Anthropological Sciences* 11: 389-407.

Berna, F.; A. Behar; R. Shahack-Gross; J. Berg; E. Boaretto; A. Gilboa; I. Sharon; S. Shalev; S. Shilstein; N. Yahalom-Mack; J. R. Zorn; S. Weiner. 2007. Sediments exposed to high temperatures: reconstructing pyrotechnological processes in Late Bronze and Iron Age Strata at Tel Dor (Israel). *Journal of Archaeological Science* 34, 3: 358-373.

Canché-Canché, C. A.; S. de la Cruz Naranjo; C. Ramos Novelo; A. Góngora Salas. 2017. Caminando entre los antiguos asentamientos al norte de la provincia de Jo. En *Aportaciones del salvamento arqueológico y otros estudios en la reconstrucción de la Cultura Maya. Memorias del Tercer Simposio de Cultura Maya Ichkaantijoo*, ed. A. Góngora Salas, pp. 97-110. Mérida, Yucatán, México: Maldonado Editores del Mayab.

Chu, V.; L. Regev; S. Weiner; E. Boaretto. 2008. Differentiating between anthropogenic calcite in plaster, ash and natural calcite using infrared spectroscopy: implications in archaeology. *Journal of Archaeological Science* 35: 905-911.

Chukanov, N. V. 2014. *Infrared spectra of mineral species. Extended library*. Nueva York/Londres: Springer.

Echeverría Castillo, S.; R. Maldonado Cárdenas. 2017. El sitio prehispánico 16Qd (4): 9 Tamanché, Mérida, Yucatán: un referente en la historia antigua de las comunidades prehispánicas de la región. En *Aportaciones del salvamento arqueológico y otros estudios en la reconstrucción de la Cultura Maya. Memorias del Tercer Simposio de Cultura Maya Ichkaantijoo*, ed. A. Góngora Salas, pp. 141-153. Mérida, Yucatán, México: Maldonado Editores del Mayab.

Fisher, R. A. 1953. Dispersion on a sphere. *Proceedings of the Royal Society of London. Series A. Mathematical and Physical Sciences* 217, 1130: 295-305. Londres.

Garza Tarazona, S.; E. B. Kurjack. 1980. *Atlas Arqueológico del Estado de Yucatán*. Ciudad de México: Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH)/Secretaría de Educación Pública (SEP).

Góngora Salas, A. 2017. Maxtunil: pueblo legendario de Nakuk Pech. En *Aportaciones del salvamento arqueológico y otros estudios en la reconstrucción de la Cultura Maya. Memorias del Tercer Simposio de Cultura Maya Ichkaantijoo*, ed. A. Góngora Salas, pp. 111-128. Mérida, Yucatán, México: Maldonado Editores del Mayab.

Góngora Salas, A.; F. Tec Pool; C. Bolio Zapata; J. Carrillo López. 2016. *Salvamento arqueológico Tamanché Fase I*. Informe de campo. Mérida: Centro INAH-Yucatán.

Goguitchaichvili, A.; S. Ortiz-Ruiz; J. Morales; V. A. Kravchinsky; O. de Lucio; R. Cejudo; R. García; E. Uc González; J. L. Ruvalcaba; L. Barba Pingarrón. 2020. Pyrotechnological knowledge in the pre-Hispanic Maya society: Magnetic and infrared spectrometry surveys of limekilns in the western Yucatan Peninsula (Mexico). *Journal of Archaeological Science: Reports* 33: 102457.

Hernández Álvarez, H.; S. Ortiz Ruiz; A. Goguitchaichvili; J. Morales; M. Cervantes-Solano. 2017. Intervención arqueomagnética del horno de la hacienda San Pedro Cholul (Mérida, Yucatán). *Arqueología Iberoamericana* 36: 3-9. http://purl.org/aia/361.

LEMA. 2019. *Reporte de datación de muestras con ^{14}C por espectrometría de masas con aceleradores*.

Melgar-Tísoc, E. 2007. Las ofrendas de concha de moluscos de la Pirámide de las Serpientes Emplumadas, Xochicalco, Morelos. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 78: 83-92.

Monnier, G. F. 2018. A review of infrared spectroscopy in microarchaeology: Methods, applications, and recent trends. *Journal of Archaeological Science: Reports* 18: 806-823.

Ortiz-Ruiz, S. 2019. *El conocimiento pirotecnológico de la sociedad maya prehispánica: estudio de los hornos para cal en las tierras bajas mayas del norte*. Tesis doctoral. UNAM.

Ortiz-Ruiz, S.; A. Goguitchaichvili; V. A. Kravchinsky; R. Cejudo; O. de Lucio; A. Villa; A. Góngora; J. Morales; L. Barba Pingarrón. 2021. Mayan Limekilns as Geomagnetic Field Recorders. Enviado al *Journal of South American Earth Science*.

Pantoja, L.; R. Cejudo; A. Goguitchaichvili; J. Morales; S. Ortiz; M. Cervantes; F. Bautista; R. García. 2020. La memoria del fuego en el Yucatán prehispánico: intervención arqueomagnética de un horno para la producción de cal (Sitpach, Mérida). *Arqueología Iberoamericana* 45: 22-28. http://purl.org/aia/4503.

Pavón-Carrasco, F. J.; M. L. Osete; J. M. Torta; A. De Santis. 2014. A geomagnetic field model for the Holocene based on archaeomagnetic and lava flow data. *Earth and Planetary Science Letters* 388: 98-109. https://doi.org/10.1016/j.epsl.2013.11.046.

Pavón-Carrasco, F. J.; J. Rodríguez-González; M. L. Osete; J. M. Torta. 2011. A Matlab tool for archaeomagnetic dating. *Journal of Archaeological Science* 38, 2: 408-419.

Regev, L.; K. M. Poduska; L. Addadi; S. Weiner; E. Boaretto. 2010. Distinguishing between calcites formed by different mechanisms using infrared spectrometry: archaeological applications. *Journal of Archaeological Science* 37, 12: 3022-3029.

Seligson, K. E. 2016. *The Prehispanic Maya Burnt Lime Industry: Socio-Economy and Environmental Resource Management in the Late and Terminal Classic Period Northern Maya Lowlands (650-950 CE)*. Tesis doctoral. Madison: Department of Anthropology, University of Wisconsin.

Seligson, K. E.; S. Ortiz-Ruiz; L. Barba Pingarrón. 2019. Prehispanic Maya Burnt Lime Production: Previous Studies and Future Directions. *Ancient Mesoamerica* 30, 2: 199-219.

Toffolo, M. B.; E. Boaretto. 2014. Nucleation of aragonite upon carbonation of calcium oxide and calcium hydroxide at ambient temperatures and pressures: a new indicator of fire-related human activities. *Journal of Archaeological Science* 49: 237-248.

Toffolo, M. B.; L. Regev; S. Dubernet; Y. Lefrais; E. Boaretto. 2019. FTIR-Based Crystallinity Assessment of Aragonite-Calcite Mixtures in Archaeological Lime Binders Altered by Diagenesis. *Minerals* 9, 2: 121.

Toffolo, M. B.; M. Ullman; V. Caracuta; S. Weiner; E. Boaretto. 2017. A 10,400-year-old sunken lime kiln from the Early Pre-Pottery Neolithic B at the Nesher-Ramla quarry (el-Khirbe), Israel. *Journal of Archaeological Science: Reports* 14: 353-364.

Velázquez Castro, A. 1999. *Tipología de los objetos de concha del Templo Mayor de Tenochtitlán*. Colección científica. Ciudad de México: INAH.

Weiner, S.; A. Nagorsky; I. Taxel; Y. Asscher; R. M. Albert; L. Regev; X. Yan; F. Natalio; E. Boaretto. 2020. High temperature pyrotechnology: A macro- and microarchaeology study of a late Byzantine-beginning of Early Islamic period (7th century CE) pottery kiln from Tel Qatra/Gedera, Israel. *Journal of Archaeological Science: Reports* 31: 102263.

© ARQUEOLOGÍA IBEROAMERICANA 47 (2021): 63-70. ISSN 1989-4104. https://laiesken.net/arqueologia/.

RESEARCH ADVANCE

USO Y FUNCIÓN DE MATERIALES LÍTICOS DE LA REGIÓN DE ANTIOQUIA, COLOMBIA

Use and Function of Lithic Materials from the Antioquia Region, Colombia

Patricia Pérez-Martínez,[1] Paris Ferrand Alcaraz [2]

[1] Laboratorio de Tecnología de Cazadores Recolectores, ENAH, México; [2] INGETEC SAS, Colombia
(patricia_perez@inah.gob.mx)

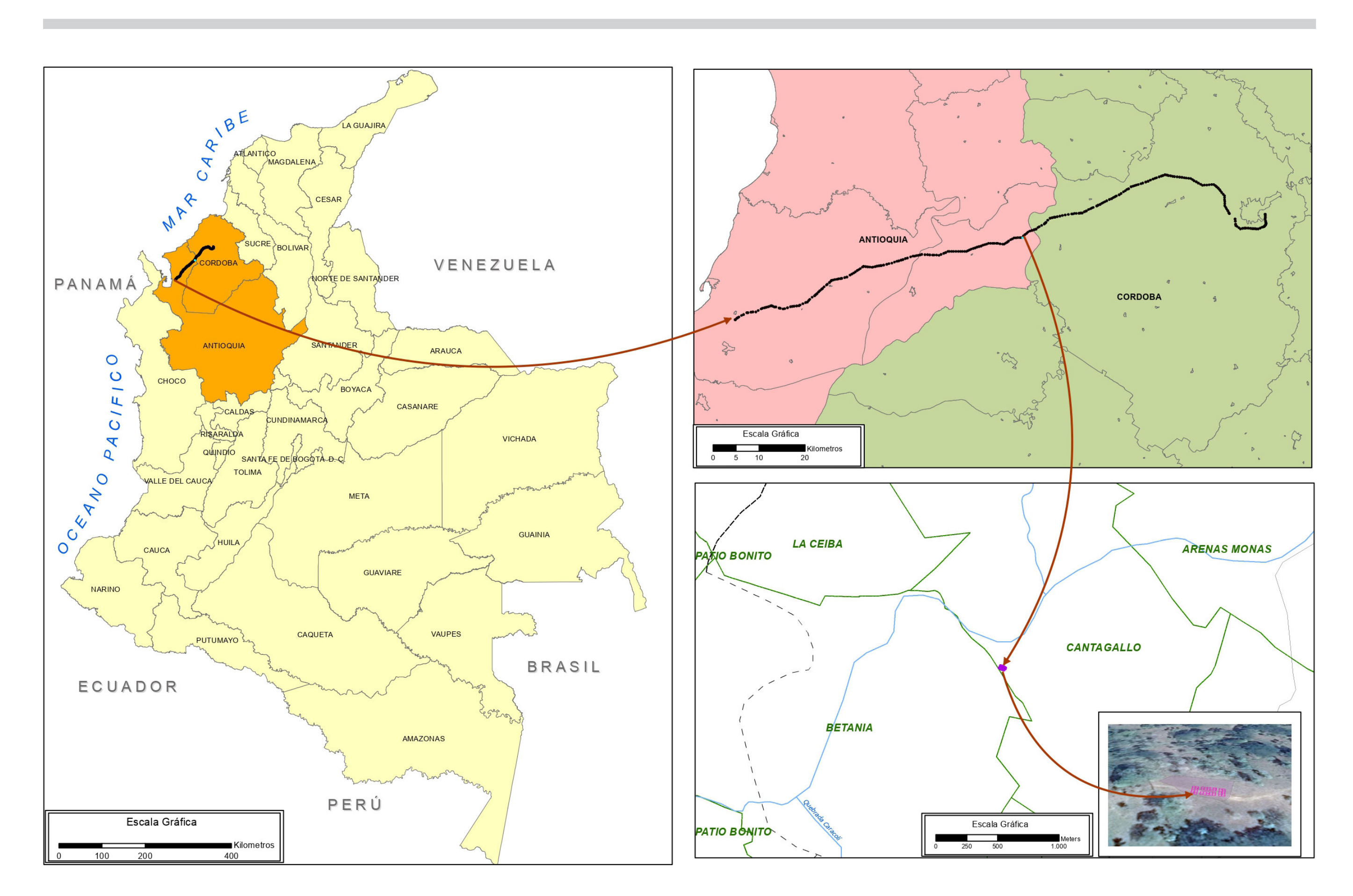


Figura 1. Localización de los sitios estudiados.

***RESUMEN**. Se presentan los resultados de los análisis de huellas de uso aplicados a los materiales líticos recuperados de un programa de arqueología de salvamento correspondiente a una línea de transmisión eléctrica, la cual va desde el municipio de Montería hasta el de Urabá, en el departamento de Antioquia, al norte de Colombia. A lo largo de este tramo se identificaron varios sitios arqueológicos de diferentes cronologías. Los materiales líticos objeto de estudio provienen de los municipios de San Pedro (HF) y Turbo (T255 y T277). La mayoría de ellos se caracterizan por ser lascas manufacturadas en* chert *y sin retoques (López 2020), por lo que decidimos realizar análisis microscópicos para determinar su función.*

Recibido: 22-1-2021. Aceptado: 2-2-2021. Publicado: 11-2-2021.

Edited *&* Published by Pascual Izquierdo-Egea. Endorsed by Guillermo Acosta Ochoa *&* Myrian Álvarez.

PALABRAS CLAVE*. Análisis de huellas de uso; lítica; arqueología experimental; Colombia.*

ABSTRACT*. This paper presents the results of the use-wear analyses applied to lithic materials recovered from a salvage archaeology program corresponding to a power transmission line, which runs from Monteria to Uraba, in the Department of Antioquia, northern Colombia. Along this stretch, several archaeological sites of different chronologies were identified. The lithic materials under study come from the municipalities of San Pedro (HF) and Turbo (T255 and T277). Most of them are characterized by being chert manufactured flakes without retouch (Lopez 2020), so it was decided to perform microscopic analyses to determine their function.*

KEYWORDS*. Use-wear analysis; lithics; experimental archaeology; Colombia.*

INTRODUCCIÓN

El análisis de uso y desgaste ha sido infrautilizado en los estudios líticos de la arqueología colombiana en comparación con otras regiones del mundo; aunque sí podemos decir que existe un gran aporte de análisis morfotecnológicos que ha conducido progresivamente a métodos para identificar tecnologías y dinámicas de producción en dicha región.

En Colombia se han definido dos industrias líticas caracterizadas por Correal y Van der Hammen (1977), la Abriense y la Tequendamiense, a partir de las cuales se ha descrito la mayoría de los artefactos líticos. La primera se distingue por la percusión directa, sin preparación de la plataforma. Es decir, las lascas obtenidas se retocaban mediante percusión directa (Correal *et al.* 1966-1969).

Por su parte, la industria Tequendamiense se caracteriza por contar con una tecnología mucho más formalizada en la manufactura de artefactos, la mayoría de ellos elaborados con *chert*. La técnica implicaba la preparación de una plataforma, lo cual permitía la extracción de lascas y cuchillos prismáticos (Correal 1986; Correal y Van der Hammen 1977). Tecnológicamente, el adelgazamiento bifacial es la diferencia clave entre la industria Tequendamiense y la Abriense.

En la década de los noventa, Carlos López describe en el Magdalena Medio una tradición lítica asociada al Pleistoceno final con una clara continuidad hasta el Holoceno temprano. En ella identifica dos secuencias principales de reducción: bifacial y unifacial (López 1999).

Por otro lado, en la cuenca del Medio Porce se localizaron sitios con dataciones entre 10225-9818 cal. AP y 2139-1917 cal. AP (Aceituno *et al* 2007; Dickau *et al.* 2015). En esta área se identificó un conjunto lítico que se compone de tres grupos principales: a) hachas/azadas, b) herramientas de molienda y c) puntas de proyectil aserradas. Todos estos trabajos dan cuenta de una gran diversidad paleoecológica y cultural en diversos contextos arqueológicos, regiones y cronologías. Los datos que han aportado las investigaciones anteriores son amplios en cuanto a su carácter tecnológico pero, desafortunadamente, pocos han abordado el aspecto funcional de las herramientas.

LOS SITIOS SAN PEDRO (HF) Y TURBO (T255 Y T277)

Los sitios de donde provienen los materiales arqueológicos se localizan en los municipios de San Pedro y Turbo (figura 1). En estos contextos se realizaron excavaciones extensivas y se localizaron materiales de diferentes épocas (López 2020).

En el municipio de Turbo se han efectuado varios trabajos de arqueología, tanto de salvamento como de investigación. Dentro de los hallazgos, sobresale el sitio denominado «Estorbo», ubicado al norte de la cabecera municipal, el cual está asociado a concheros con materiales cerámicos y restos faunísticos. Este sitio fue datado hacia el 1055 AP (Santos 1989).

En dicho municipio se localizaron los sitios T255 y T277. El primero de ellos hace referencia a un contexto probablemente doméstico, con presencia de huellas de poste, tumbas y materiales dispersos. En este sitio se han obtenido fechas que van desde el 660 hasta el 570 AP, asociadas al Periodo Tardío. Los objetos recuperados corresponden mayormente a artefactos de molienda y hachas de mano, mientras que los materiales analizados provienen de la recolección superficial (López 2020).

El contexto T277 es un basurero arqueológico con más de 2 m de espesor. Presenta una gran variedad de materiales y se asocia temporalmente con el Periodo Medio (entre el 1320 y el 910 AP). Los materiales que

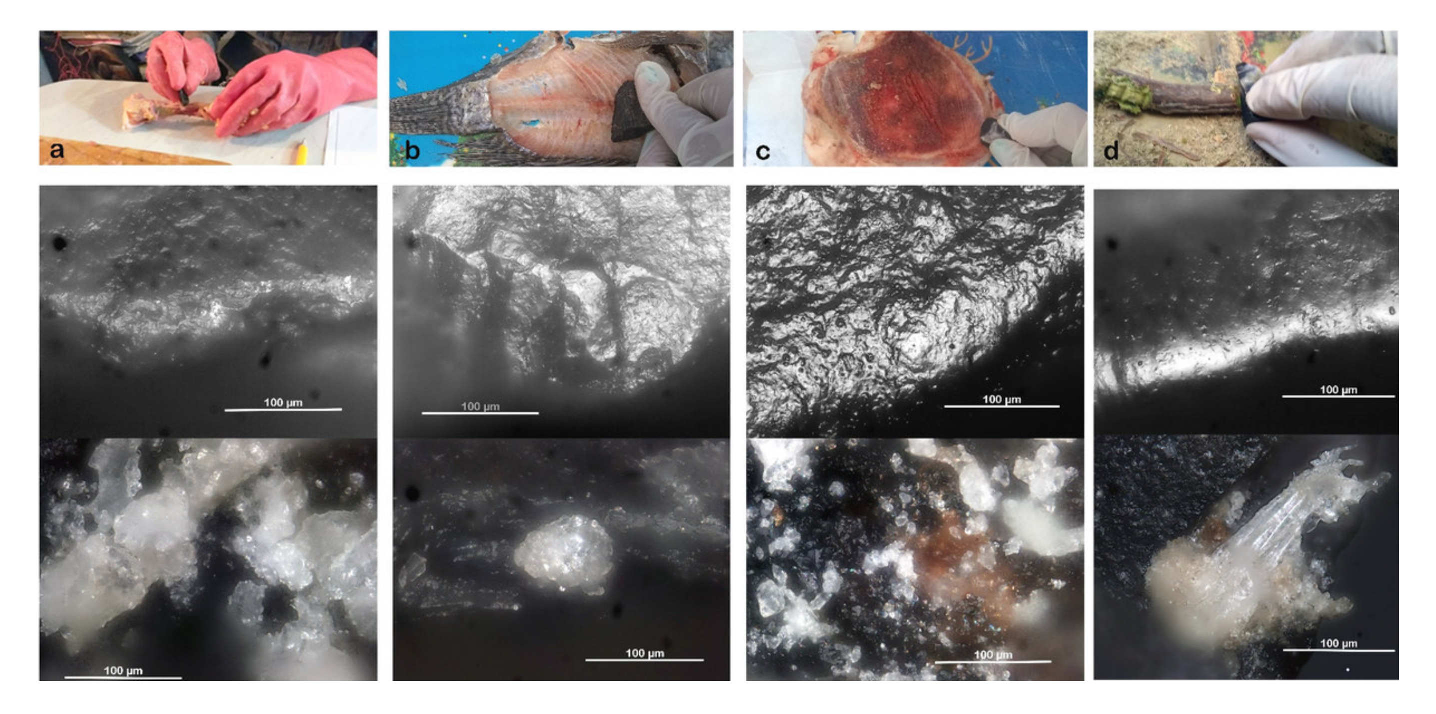


Figura 2. Desgaste experimental: a) corte de hueso de ave; b) raspado de pescado; c) raspado de hueso de res y d) raspado de madera fresca.

se analizaron proceden de los niveles 3 y 7 de la excavación. A pesar de que se trata de un contexto revuelto, nos dan una idea del uso común de las piezas.

Por otro lado, en el municipio de San Pedro, Urabá, se localizó un hallazgo fortuito que estaba siendo destruido por la construcción de un camino. Este sitio se asocia con un contexto doméstico y con posibles áreas de actividades específicas. Los materiales se diferencian de los sitios anteriormente mencionados porque la materia prima tiene una mejor calidad; presentan en su mayoría plataforma y bordes activos bien definidos, así como más retoques marginales laterales y un mayor uso de fractura térmica en su manufactura. El sitio, asociado al Periodo Tardío, fue fechado entre el 1190 y el 1160 ± 30 AP. Los materiales cerámicos se relacionan con la tradición Plato Zambrano y grupos culturales de más al norte del país (López 2020).

EL ANÁLISIS FUNCIONAL Y DE RESIDUOS EN ARTEFACTOS LÍTICOS

Si bien no ha sido tema principal de investigación, existen en la arqueología colombiana algunos estudios, especializados en la identificación de huellas de uso en artefactos y la caracterización de residuos, que se han centrado en dilucidar la importancia de estos materiales en el pasado.

Desde la perspectiva de la identificación de residuos, encontramos estudios que evalúan los restos microbotánicos (v. g., Aceituno *et al.* 2001; Aceituno y Lalinde 2011; Morcote 2008; Piperno y Pearsall 1998) y que han demostrado la importancia de la tecnología lítica en el procesamiento de plantas. Estos trabajos han permitido formular hipótesis relacionadas con la explotación de recursos vegetales.

Los estudios realizados por Nieuwenhuis (2002) constituyen una de las pocas aproximaciones, desde el punto de vista funcional, que hicieron posible romper con la idea tradicional de que las industrias Abriense y Tequendamiense estaban asociadas a actividades de caza y destazado; permitiendo comprobar que se trataba de artefactos de uso de amplio espectro, incluido el procesamiento de plantas.

Estos mismos análisis fueron realizados sobre diversos artefactos de sitios del Magdalena Medio, indicando que las puntas de proyectil fueron utilizadas para la pesca y el procesamiento de pieles. Por su parte, los raspadores presentaron rastros de uso asociados al trabajo de la piel, mientras que en artefactos poco formatizados se recuperaron fibras vegetales, fitolitos y granos de almidón (Nieuwenhuis 2002). Estos resultados contradicen la idea de una tradición de cazadores y recolectores especializados en megafauna en el Magdalena Medio, sugerido como último refugio para estos animales al final del Pleistoceno (López 1999: 101).

Tabla 1. Resultados del trabajo experimental.

PIEZA	MATERIA PRIMA	DATOS DE FILO					USO							
		SITUACIÓN	< DE FILO	DELINEACIÓN	LONGITUD DE FILO (CM)	SECC. LONGITUDINAL	ACTIVIDAD	ACCIÓN	< DE TRABAJO	CONTACTO	PRESIÓN RELATIVA	DURACIÓN	MATERIAL TRABAJADO	ESTADO
EX 1	CHERT	IZQUIERDO	81	SINUOSO	3.7	SINUOSOS LEVE	RASPAR	TRANSVERSAL	AGUDO	VENTRAL	SUAVE	1HR.	AVE	CRUDO
EX 2	CHERT	DERECHO	87	SINUOSO	4.8	SINUOSOS LEVE	CORTE	LONGITUDINAL	INTERMEDIO	BIFACIAL	INTERMEDIA	1 HR.	AVE	CRUDO
EX 3	CHERT	DERECHO	80	SINUOSO	5.3	CURVADO	CORTE	LONGITUDINAL	INTERMEDIO	BIFACIAL	FUERTE	1 HR	AVE	CRUDO
EX 4	CHERT	IZQUIERDO	83	SINUOSO	5.4	MUY SINUOSO	CORTE	LONGITUDINAL	INTERMEDIO	BIFACIAL	SUAVE	1 HR	AVE	CRUDO
EX 5	CHERT	DERECHO	80	SINUOSO	2.2	RECTILÍNEO	RASPAR	TRANSVERSAL	AGUDO	VENTRAL	INTERMEDIA	1 HR.	PESCADO	CRUDO
EX 6	CHERT	DERECHO	122	SINUOSO	2.9	CURVADO	RASPAR	TRANSVERSAL	AGUDO	VENTRAL	FUERTE	1 HR.	PESCADO	CRUDO
EX 7	CHERT	DERECHO	88	SINUOSO	4.9	MUY SINUOSO	CORTE	LONGITUDINAL	INTERMEDIO	BIFACIAL	SUAVE	1HR.	PESCADO	CRUDO
EX 8	CHERT	IZQUIERDO	14	CONVEXO	4.1	SINUOSOS LEVE	CORTE	LONGITUDINAL	INTERMEDIO	BIFACIAL	INTERMEDIA	1 HR.	PESCADO	CRUDO
EX 9	CHERT	IZQUIERDO	61	CONVEXO	4.6	SINUOSOS LEVE	CORTE	LONGITUDINAL	INTERMEDIO	BIFACIAL	FUERTE	1 HR	RES	CRUDO
EX 10	CHERT	IZQUIERDO	74	SINUOSO	3.5	MUY SINUOSO	CORTE	LONGITUDINAL	INTERMEDIO	BIFACIAL	SUAVE	1 HR.	RES	CRUDO
EX 11	CHERT	DERECHO	19	SINUOSO	2.6	MUY SINUOSO	CORTE	LONGITUDINAL	INTERMEDIO	BIFACIAL	INTERMEDIA	1 HR.	RES	CRUDO
EX 12	CHERT	IZQUIERDO	76	SINUOSO	3.5	RECTILÍNEO	CORTE	LONGITUDINAL	INTERMEDIO	BIFACIAL	FUERTE	1 HR.	RES	CRUDO
EX 13	CHERT	DERECHO	77	SINUOSO	2.1	CURVADO	RASPAR	TRANSVERSAL	AGUDO	VENTRAL	SUAVE	1 HR.	MADERA	SECA
EX 14	CHERT	PROXIMAL	56	SINUOSO	4.0	MUY SINUOSO	RASPAR	TRANSVERSAL	AGUDO	VENTRAL	INTERMEDIA	1 HR.	MADERA	SECA
EX 15	CHERT	DISTAL	41	RECTILÍNEO	3.7	MUY SINUOSO	RASPAR	TRANSVERSAL	AGUDO	VENTRAL	FUERTE	1 HR.	MADERA	SECA
EX 16	CHERT	IZQUIERDO	71	SINUOSO	2.4	MUY SINUOSO	CORTE	LONGITUDINAL	INTERMEDIO	BIFACIAL	SUAVE	1 HR.	MADERA	SECA
EX 17	CHERT	DISTAL	3	SINUOSO	3.8	SINUOSO LEVE	CORTE	LONGITUDINAL	INTERMEDIO	BIFACIAL	INTERMEDIA	1 HR.	MADERA	FRESCA
EX 18	CHERT	IZQUIERDO	34	SINUOSO	3.1	MUY SINUOSO	CORTE	LONGITUDINAL	INTERMEDIO	BIFACIAL	FUERTE	1 HR	MADERA	FRESCA
EX 19	CHERT	IZQUIERDO	82	SINUOSO	3.3	MUY SINUOSO	CORTE	LONGITUDINAL	INTERMEDIO	BIFACIAL	SUAVE	1 HR	MADERA	FRESCA
EX 20	CHERT	IZQUIERDO	31	CONVEXO	3.0	RECTILÍNEO	CORTE	LONGITUDINAL	INTERMEDIA	BIFACIAL	INTERMEDIA	1HR	MADERA	FRESCA
EX 21	CHERT	DERECHO	52	CONVEXO	3.7	MUY SINUOSO	CORTE	LONGITUDINAL	INTERMEDIO	BIFACIAL	FUERTE	1 HR.	MADERA	SECA
EX 22	CHERT	DERECHO	31	SINUOSO	2.1	MUY SINUOSO	RASPAR	TRANSVERSAL	AGUDO	VENTRAL	SUAVE	1 HR.	MADERA	FRESCA
EX 23	CHERT	PROXIMAL	43	SINUOSO	3.3	SINUOSO LEVE	CORTE	LONGITUDINAL	INTERMEDIO	BIFACIAL	INTERMEDIA	1 HR	MADERA	FRESCA

Investigaciones realizadas en la meseta de Popayán también fueron pioneras en el uso y el análisis de residuos en la arqueología colombiana. El análisis de uso y desgaste consistió en el empleo de la microscopía con altos y bajos aumentos. Sin embargo, el estudio solo pudo identificar rastros de microfracturas y pulidos en artefactos de un único sitio (Gnecco 2000).

LOS MATERIALES ESTUDIADOS Y EL PROGRAMA EXPERIMENTAL

El control específico de las variables —tales como materiales trabajados, movimiento, estado y duración de la actividad— proporciona importante información para reconocer y comprender el uso y las acciones realizadas por las herramientas líticas.

La materia prima (*chert*) utilizada para las réplicas experimentales fue recolectada en yacimientos cercanos a los sitios trabajados. Para su desgaste se utilizaron tanto vegetales (madera, tubérculos) como fauna (hueso) en estado fresco y seco, registrando si se trataba de un material duro o suave (figura 2).

Para el análisis microscópico se empleó la metodología de Álvarez (2003) y Pérez (2017), usando un microscopio *Olympus BX52* con módulo de luz reflejada para registrar los micropulidos a 200× y 100×. Para la toma de microfotografía panorámica, se utilizó el *Helicon Focus* a fin de lograr una mayor profundidad de campo en el momento de la toma a partir de varias imágenes que estuviesen parcialmente enfocadas.

RESULTADOS DEL PROGRAMA EXPERIMENTAL

Para este estudio se desgastaron 23 filos (zonas activas) en huesos frescos de ave y pescado, así como en maderas (frescas y secas), para identificar diferencias y similitudes en el proceso de formación de micropulidos en los bordes utilizados (tabla 1).

Los micropulidos experimentales se desarrollaron más rápidamente en los recursos trabajados en estado fresco que en estado seco, observándose una mayor extensión en acciones transversales; mientras que las actividades longitudinales se distribuyeron bifacialmente y de forma no homogénea debido a la microtopografía de cada una ellas que, sumado al contacto de trabajo, dio un resultado diferenciado.

El micropulido en hueso es de formación rápida y resulta detectable a los 15 minutos de trabajo. Es brillante, ligeramente liso y presenta como rasgos superficiales resquebrajaduras finas y anchas. En general, tiende a formar medialunas con terminaciones abruptas (Álvarez 2003). El micropulido en recursos vegetales se observa muy brillante, tiene una apariencia fluida y su superficie presenta ondulaciones y depresiones colmatadas que permiten inferir la dirección de la utilización; mientras que en materiales maderables se muestra liso y brillante, tiende a cubrir la superficie, es relativamente espeso en comparación con el resto de los materiales y, en un estadio de buen desarrollo, tiene apariencia ondulada y se presenta paralelo al filo en forma de banda (Álvarez 2003).

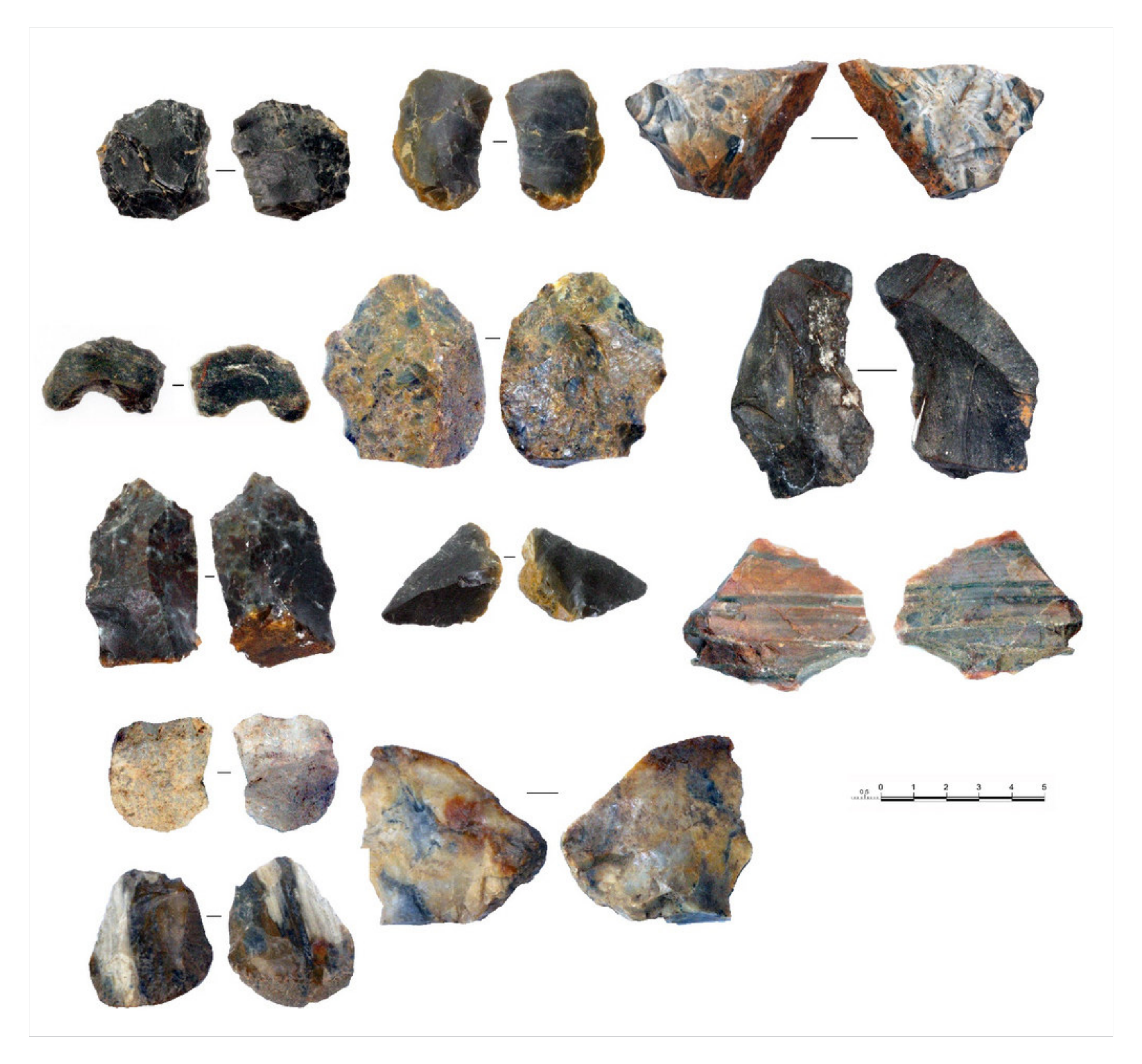


Figura 3. Lítica tallada recuperada de los trabajos de rescate arqueológico en los municipios de San Pedro (HF) y Turbo (T255 y T277).

RESULTADOS DE LOS MATERIALES ARQUEOLÓGICOS

Los artefactos corresponden a lascas manufacturadas en *chert*, sin morfología específica y sin retoques (figura 3).

A partir del análisis microscópico se pudieron identificar actividades combinadas de corte y raspado en cuatro artefactos, mientras que el resto mostró huellas de raspado y corte, tres de ellas con presencia de micropulidos asociados a hueso y ocho a recursos vegetales y maderables (tabla 2).

CONSIDERACIONES FINALES

Los datos proporcionados por esta investigación experimental son útiles para hacer inferencias más detalladas sobre el uso de artefactos asociados a una tecnología expedita en contextos arqueológicos.

La implementación y desarrollo del programa experimental, junto con el método de huellas de uso de base microscópica, permitió reconocer los movimientos y usos, así como distinguir las huellas resultantes de diferentes procesos de trabajo, además de descartar aquellos artefactos que no fueron utilizados.

Tabla 2. Asociación de las huellas de uso y su actividad en artefactos líticos recuperados en trabajos de rescate arqueológico.

ARTEFACTO	HUELLAS DE USO	ACTIVIDAD
THF-R5-C1-CB1	MICROPULIDO ASOCIADO A TRABAJO DE MADERA	CORTAR/RASPAR
THF-C1-CM1	MICROPULIDO ASOCIADO A TRABAJO DE MADERA	RASPAR
THF-C1-CB1	MICROPULIDO ASOCIADO A TRABAJO DE HUESO	CORTAR
THF-C1-CI4	MICROPULIDO ASOCIADO A TRABAJO DE HUESO	CORTAR
T255-REC-SUP	MICROPULIDO EROSIONADO, ASOCIADO A TRABAJO VEGETAL	CORTAR/RASPAR
T255-REC-SUP (2)	MICROPULIDO EROSIONADO, ASOCIADO A TRABAJO VEGETAL	CORTAR/RASPAR
T277-UR-C1-CB3	MICROPULIDO ASOCIADO A TRABAJO DE HUESO	RASPAR
T277-C1-CK3	MICROPULIDO ASOCIADO A TRABAJO VEGETAL	RASPAR
T277-C1-CK3 (2)	MICROPULIDO ASOCIADO A TRABAJO VEGETAL	CORTAR
T277-C1-CD8	MICROPULIDO ASOCIADO A TRABAJO VEGETAL	RAER/CORTAR
T277-C1-CH6	MICROPULIDO ASOCIADO A TRABAJO VEGETAL	RASPAR

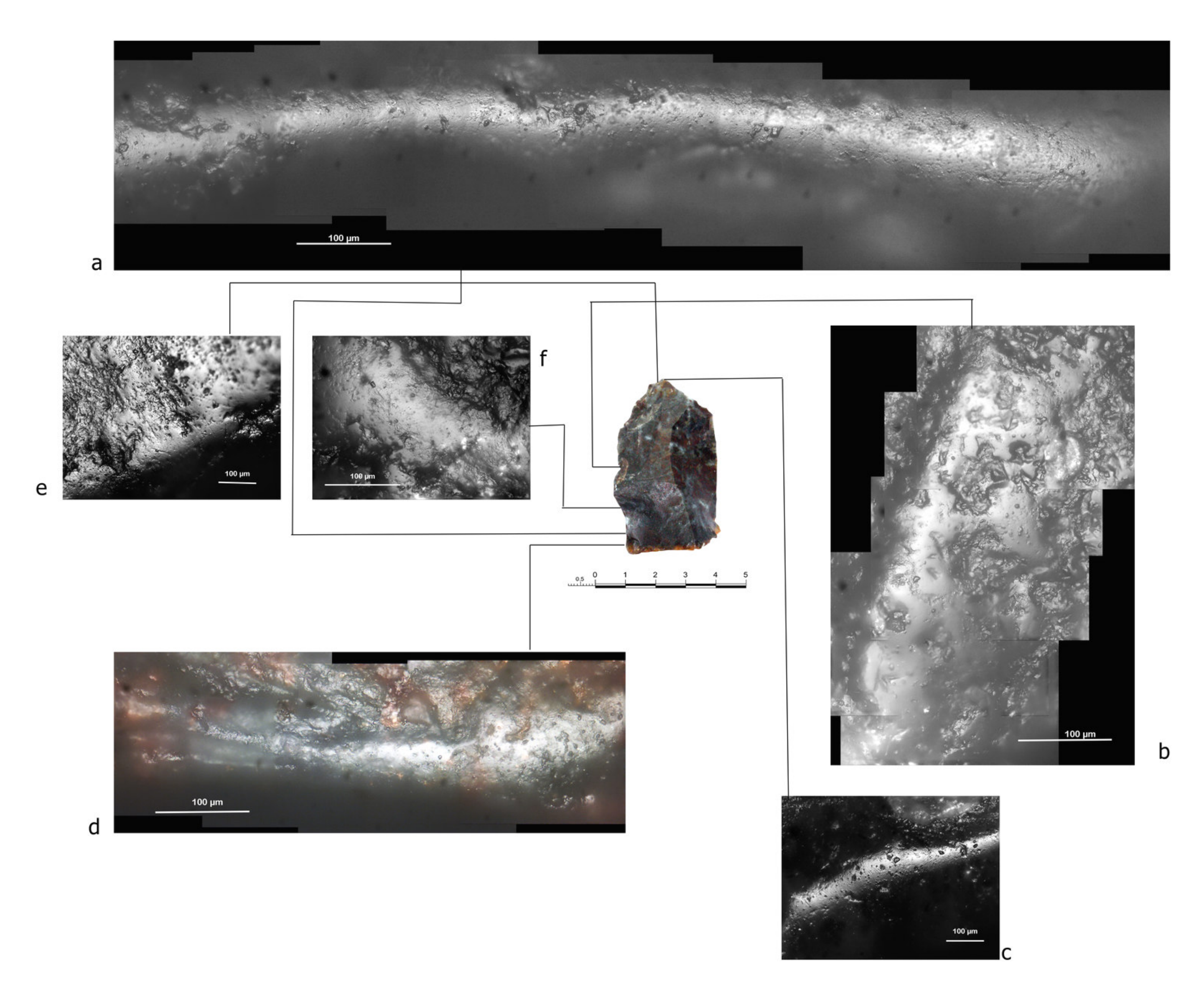


Figura 4. Cara dorsal del artefacto THF-C1-CM1: a y b) micropanorámica de micropulido asociado a trabajo vegetal (200×); c, e y f) detalles de micropulidos de trabajo vegetal (200×); d) micropulido y residuos vegetales (200×).

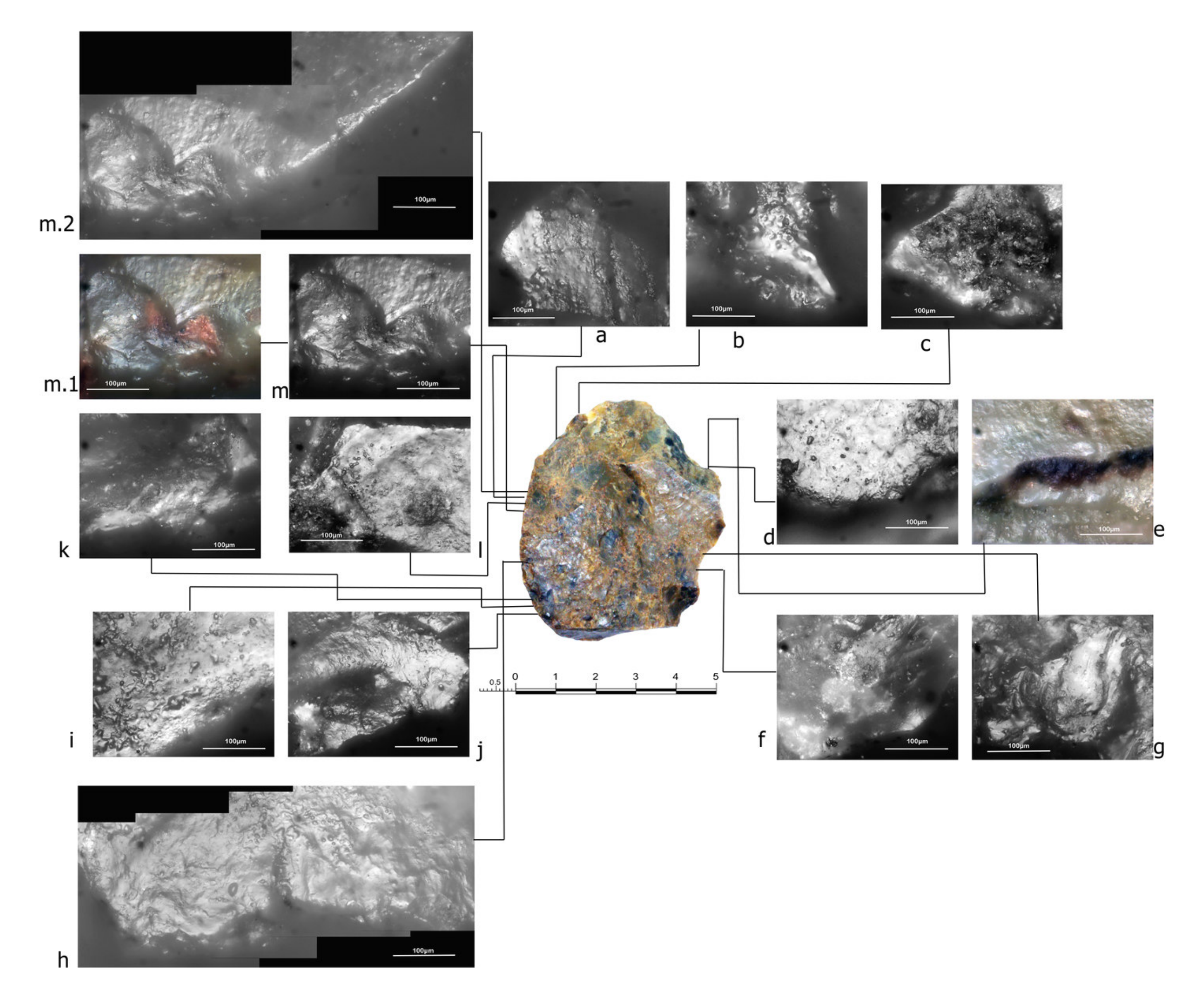


Figura 5. Cara ventral del artefacto T277-C1-CK3: a, b, c, d, f, g, i, j, k y l) micropulidos asociados a trabajo vegetal (200×); e) residuo de probable material vegetal; h) micropanorámica de micropulido desarrollado sobre la superficie del artefacto producto de la actividad de raspado (200×); m, m.1 y m. 2) micropulido asociado al residuo resultante de la actividad de raspado (200×).

Desde el punto de vista metodológico, con este trabajo se han logrado varios resultados. Ha sido posible distinguir las huellas de uso y desgaste, la mayoría de ellas asociadas a actividades con recursos vegetales y maderables y, de forma simultánea, se han identificado claramente características tecnológicas en las cuales se observó que la inversión de mano de obra en la producción era relativamente baja (figuras 4 y 5).

Esto último nos ha permitido determinar que estas tecnologías no son exclusivas de las sociedades tempranas sino que, por el contrario, muestran una larga tradición hasta prácticamente entrar en contacto con los españoles, además de proporcionar información sobre las diversas estrategias de explotación de recursos en el pasado.

Sobre los autores

Patricia Pérez Martínez es Doctora en Estudios Mesoamericanos (FFyL-UNAM). Ha colaborado desde 2004 en diversos proyectos («Cazadores del Trópico», «Los grupos Clovis y el poblamiento inicial del sureste mexicano», «El desarrollo de las sociedades agrarias en la cuenca de México») bajo la dirección del Dr. Guillermo Acosta Ochoa (IIA-UNAM) y codirige los proyectos «Los primeros pobladores de Sierra Gorda, Guanajuato» (ENAH) y «Poblamiento, agricultura inicial y sociedades aldeanas en la cuenca de México (PAISA-CdM)». Actualmente, es responsable del Laboratorio de Tecnología de Cazadores Recolectores de la Escuela Nacional de Antropología e Historia y se ha especializado en análisis funcionales de base mi-

croscópica y en la identificación de microrresiduos en artefactos líticos.

PARIS A. FERRAND ALCARAZ tiene una Maestría en Antropología con especialidad en Arqueología (FFyL/IIA-UNAM). Desde 2017 es arqueólogo consultor en varios proyectos de arqueología de salvamento en Colombia, realizando o coordinando los análisis líticos macroscópicos de varios de ellos, dentro de los cuales destacan los de las líneas de transmisión de energía eléctrica Porce-Sogamoso y Montería-Urabá.

BIBLIOGRAFÍA

ACEITUNO, F. J. 2001. *Ocupaciones tempranas del bosque tropical subandino en la cordillera centro-occidental de Colombia*. Tesis doctoral. Facultad de Geografía e Historia, Universidad Complutense de Madrid.

ACEITUNO, F. J.; V. LALINDE. 2011. Residuos de almidones y el uso de plantas durante el Holoceno Medio en el Cauca Medio (Colombia). *Caldasia* 33, 1: 1-20.

ACEITUNO, F. J.; N. LOAIZA. 2007. *Domesticación del bosque en el Cauca medio colombiano entre el Pleistoceno final y el Holoceno medio*. BAR International Series 1654. Oxford: Archaeopress.

ÁLVAREZ, M. 2003. *Organización tecnológica en el Canal Beagle. El Caso de Túnel I (Tierra del Fuego, Argentina)*. Tesis doctoral. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.

CORREAL, G. 1986. Apuntes sobre el medio ambiente pleistocénico y el hombre prehistórico en Colombia. En *New Evidence for the Pleistocene Peopling of the Americas*, ed. A. Bryan, pp. 115-131. Orono: Center for the Study of Early Man, University of Maine.

CORREAL, G.; T. VAN DER HAMMEN. 1977. *Investigaciones arqueológicas en los abrigos rocosos del Tequendama*. Bogotá: Biblioteca Banco Popular.

CORREAL, G.; T. VAN DER HAMMEN; J. C. LERMAN. 1966-1969. Artefactos líticos de abrigos rocosos en: El Abra, Colombia. *Revista Colombiana de Antropología* 14: 11-46.

DICKAU, R.; F. J ACEITUNO; N. LOAIZA; C. E. LÓPEZ; M. CANO; L. HERRERA; A. J. RANERE. 2015. Radiocarbon chronology of terminal Pleistocene to middle Holocene human occupation in the Middle Cauca Valley, Colombia. *Quaternary International* 363: 43-54. https://doi.org/10.1016/j.quaint.2014.12.025.

GNECCO, C. 2000. *Ocupación temprana de bosques tropicales de montaña*. Popayán: Editorial Universidad del Cauca.

LÓPEZ, C. 1999. *Ocupaciones tempranas en las tierras bajas tropicales del valle medio del río Magdalena: sitio 05-Yon-002 Yondó-Antioquia*. Bogotá: Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales/Banco de la República.

LÓPEZ, A. 2020. *Implementación del plan de manejo arqueológico línea de transmisión a 230 kW Montería-Urabá, departamentos de Antioquia y Córdoba*. Informe final. Bogotá.

MORCOTE, G. 2008. *Antiguos habitantes en ríos de aguas negras. Ecosistemas y Cultivos en el interfluvio Amazonas-Putumayo, Colombia-Brasil*. Bogotá: Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia.

NIEUWENHUIS, C. J. 2002. *Traces on tropical tools. A functional study of chert artefacts from preceramic sites in Colombia*. Leiden: Leiden University Press.

PÉREZ-MARTÍNEZ, P. 2017. *Patrones de subsistencia en grupos cazadores recolectores durante el Holoceno en la Depresión Central de Chiapas*. Tesis doctoral. UNAM.

PIPERNO, D. R.; D. M. PEARSALL. 1998. *The Origins of Agriculture in the Lowland Neotropics*. San Diego: Academic Press.

© ARQUEOLOGÍA IBEROAMERICANA 47 (2021): 71-77. ISSN 1989-4104. https://laiesken.net/arqueologia/.

RESEARCH ADVANCE

ICONOGRAFÍA MILITAR Y CEREMONIAL EN EL JAZMÍN, UN SITIO RUPESTRE DEL ORIENTE DE MICHOACÁN, MÉXICO

Military and Ceremonial Iconography at El Jazmin, a Rock Art Site in Eastern Michoacan, Mexico

José Luis Punzo Díaz,[1] *Dante Bernardo Martínez Vázquez,*[2] *Ricardo Carvajal Medina*[3]

[1] Instituto Nacional de Antropología e Historia, Centro INAH Michoacán, Morelia, México;
[2] Licenciado en Arqueología, ENAH, México; [3] Licenciado en Historia, UMSNH, México
(jose_punzo@inah.gob.mx)

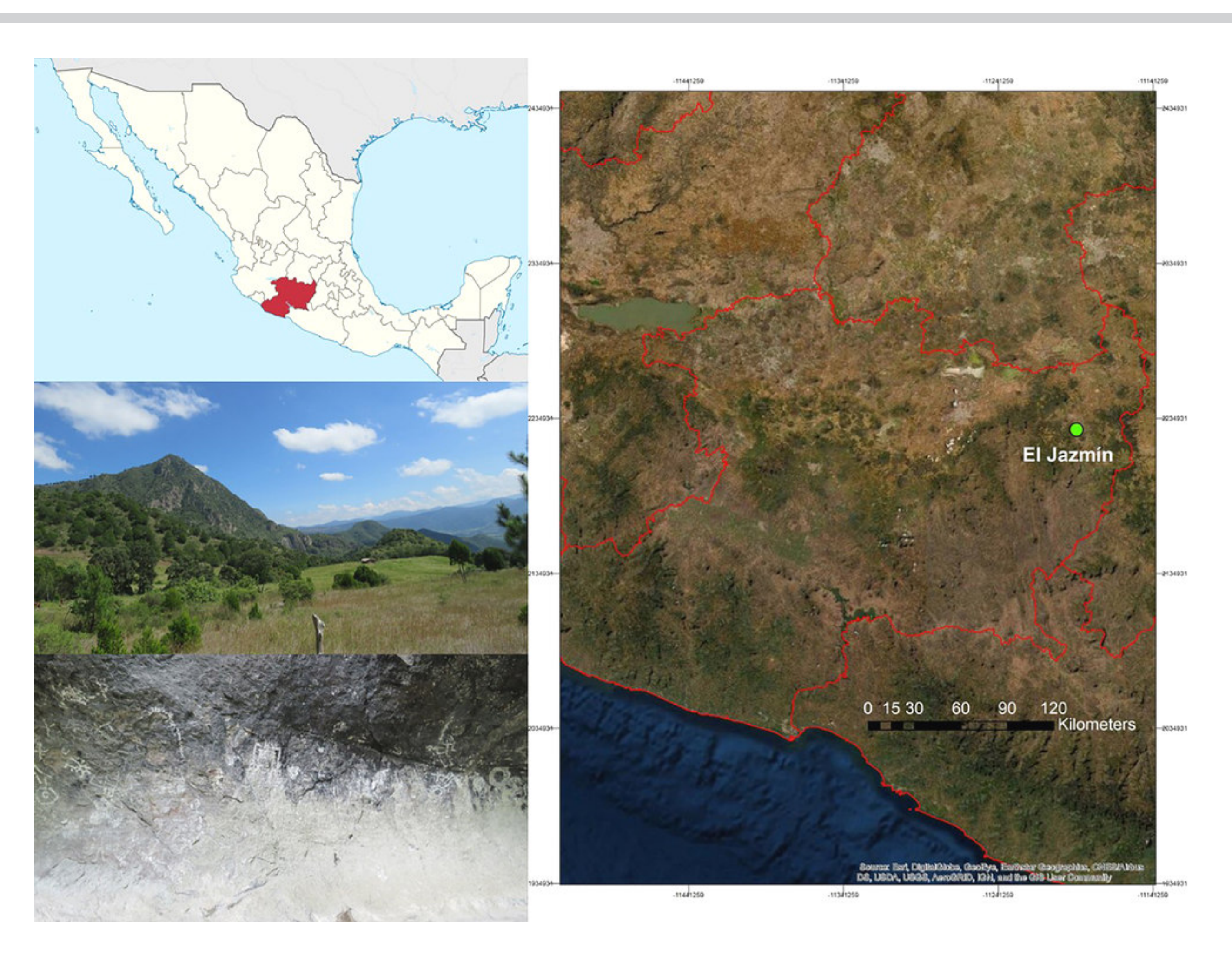


Figura 1. Localización del sitio, paisaje y manifestaciones rupestres.

RESUMEN. *Este artículo es un avance de investigación sobre el sitio rupestre de El Jazmín, Michoacán, México. Está localizado en la región oriental del Estado, caracterizada por ser una zona montañosa que históricamente ha sido escenario de constantes conflictos bélicos desde la época prehispánica hasta el siglo XX. Se presenta un primer análisis de*

Recibido: 2-2-2021. Aceptado: 11-2-2021. Publicado: 20-2-2021.
Edited & Published by Pascual Izquierdo-Egea. English proofreading by Pascual Izquierdo-Egea & Gabriel Prieto.

uno de los paneles que más llamaron la atención, pues este cuenta con una importante carga de grafismos relacionados con la guerra.

PALABRAS CLAVE. *Michoacán; México; arte rupestre; arqueología militar.*

ABSTRACT. *This article is a research advance on the rock art site of El Jazmin, Michoacan, Mexico. It is located in the eastern region of the state, which is characterized by being a mountainous area that historically has been the scene of constant war conflicts from pre-Hispanic times to the twentieth century. We present a first analysis of one of the most interesting panels, because it has a significant load of graphics related to the war.*

KEYWORDS. *Michoacan; Mexico; rock art; military archaeology.*

LOCALIZACIÓN DEL ABRIGO ROCOSO Y CONTEXTO HISTÓRICO-GEOGRÁFICO

El sitio de arte rupestre conocido como «El Jazmín» se encuentra en el municipio de Tuxpan, en el oriente del Estado de Michoacán (figura 1). Esta zona destaca por un paisaje muy accidentado donde predominan una serie picos de gran altura cubiertos por bosques de pinos. Existen ríos que nacen en esta área y fluyen a través de diversos valles hasta volverse tributarios del río Balsas (Fefer 1989: 7-32).

Históricamente, la región oriental de Michoacán ha sido reconocida como un territorio donde acontecieron varias batallas relevantes en la época prehispánica, pues justamente esta zona fungió como frontera entre las dos grandes potencias expansionistas mesoamericanas del periodo Posclásico Tardío (1200-1521/22 d. e. c.): la *Excan Tlatoloyan* (Triple Alianza mexica) y el *Irechequa Tzintzuntzani* (reino de Tzintzuntzan tarasco), gobernado por el linaje de los señores uacúsecha (águilas) (Paredes 2012: 18-67; Punzo *et al.* 2020; Punzo 2020). Se sabe por las fuentes históricas del siglo XVI que el territorio que hoy conforma el municipio de Tuxpan estuvo bajo el dominio del *Irechequa Tzintzuntzani* en el Posclásico Tardío. Cerca de ahí se encontraba Taximaroa (hoy Ciudad Hidalgo), ciudad fortificada que protegía a Tzintzuntzan de las invasiones mexicas.

La referencia histórica más remota que se tiene sobre esta ciudad corresponde a un relato que narra la llegada de migrantes toltecas a Taximaroa, los cuales recibieron posteriormente a un grupo de chichimecas liderados por Nopaltzin, hijo de Xolotl. Las fuentes también nos informan sobre una región multilingüe. A la llegada de los españoles, las lenguas que se hablaban de forma mayoritaria eran el purépecha, el otomí, el matlatzinca, el mazahua y, en menor medida, el nahua (Paredes 2012: 18-67).

La zona fue conquistada por los tarascos en la primera mitad del siglo XV. En 1476-77 se iniciaron las guerras tarasco-mexicas, que durarían más de cuarenta años. Estos conflictos comenzaron con el intento de conquista del *huey tlatoani* Axayácatl, que fue derrotado en el oriente de Michoacán por el gobernante tarasco Tzitzipandácuare (Carvajal 2019). En 1517 los ejércitos de Moctezuma Xocoyotzin también serían vencidos en esa misma región por los tarascos, ahora dirigidos por Zuangua (Herrejón 2012: 120-151).

Los primeros españoles en ingresar a Michoacán en 1522 lo hicieron precisamente a través de los caminos del oriente michoacano, que los conducirían hasta la ciudad fortificada de Taximaroa. Los españoles recalcaron la importancia militar que tenía esta zona para los tarascos (Paredes 2012: 18-67).

EL SITIO RUPESTRE DE EL JAZMÍN

Se trata de un abrigo rocoso formado por roca sedimentaria de tipo calcáreo que se ubica en la cima de un pico, a 2700 m sobre el nivel del mar. Las manifestaciones rupestres se hicieron en el interior del abrigo, que posee una extensión de 18 m de largo y una altura de 6.52 m. La entrada del abrigo presenta una orientación hacia el norte, desde donde se tiene una gran vista del Cerro del Fraile de Ciudad Hidalgo. Las manifestaciones rupestres se encuentran en buen estado de conservación.

CARACTERÍSTICAS DE LOS GRAFISMOS

De forma preliminar, se registraron más de 300 motivos gráficos que fueron plasmados utilizando pintura blanca, a excepción de uno de ellos que corresponde a

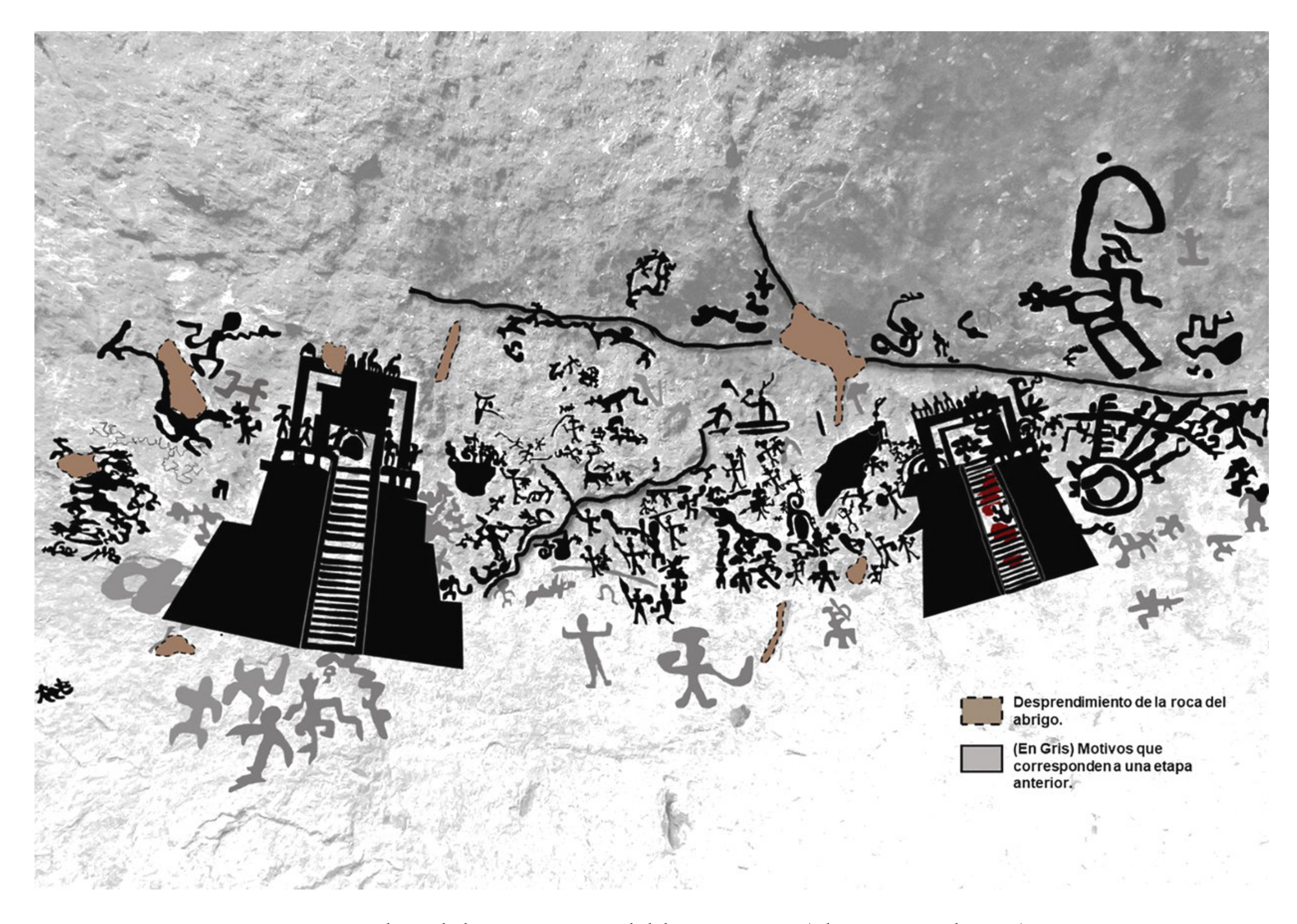


Figura 2. Dibujo de la escena principal del sitio rupestre (El Jazmín, Michoacán).

un basamento piramidal cuyas escalinatas presentan algo de pigmento rojo.

La mayoría de los grafismos son motivos esquemáticos lineales que representan figuras antropomorfas, zoomorfas y algunas figuras geométricas como círculos, círculos concéntricos, espirales, triángulos, así como símbolos que parecen estar ligados a una iconografía compartida con otras áreas culturales; un ejemplo de esto es una figura que se asemeja a una flor con cuatro pétalos. También se encuentra una gran cantidad de motivos abstractos, elementos del paisaje, así como manos pintadas al positivo. Destacan cinco motivos que tienen que ver con la arquitectura ceremonial.

Sobre el estilo del arte rupestre, tiene muchas semejanzas con la tradición «México semiárido» descrita por Brigitte Faugère para el centro-norte de Michoacán (Faugère 1997: 94). También presenta algunas similitudes con el arte rupestre de otras áreas, como la del semidesierto de Querétaro/Guanajuato (Viramontes 2019), así como un gran parecido con los sitios del valle del Mezquital (Lerma *et al.* 2014: 53-70). Es de resaltar la presencia de grupos otopameanos en estas dos últimas zonas, pues también están presentes en el oriente de Michoacán.

ICONOGRAFÍA DE ARQUITECTURA CEREMONIAL

En la parte central del abrigo rocoso se encuentra la escena que más llama la atención de todo el mural, donde resaltan dos figuras pintadas, de entre 90 cm de alto y 70 cm de ancho, que representan basamentos piramidales con sus templos en la cúspide (figuras 2, 3 y 4). Los grafismos están dispuestos de forma paralela, uno cargado hacia el este y otro hacia el oeste. Estos motivos sobresalen por el gran detalle con que fueron elaborados.

El basamento este, que es el de mayores proporciones, cuenta con una escalinata central y la representación de un templo, que en su base parece tener una especie de nichos; en el umbral se aprecia una figura circular en el centro, así como unos detalles poco claros en la parte del dintel que sostiene el techo sobre el

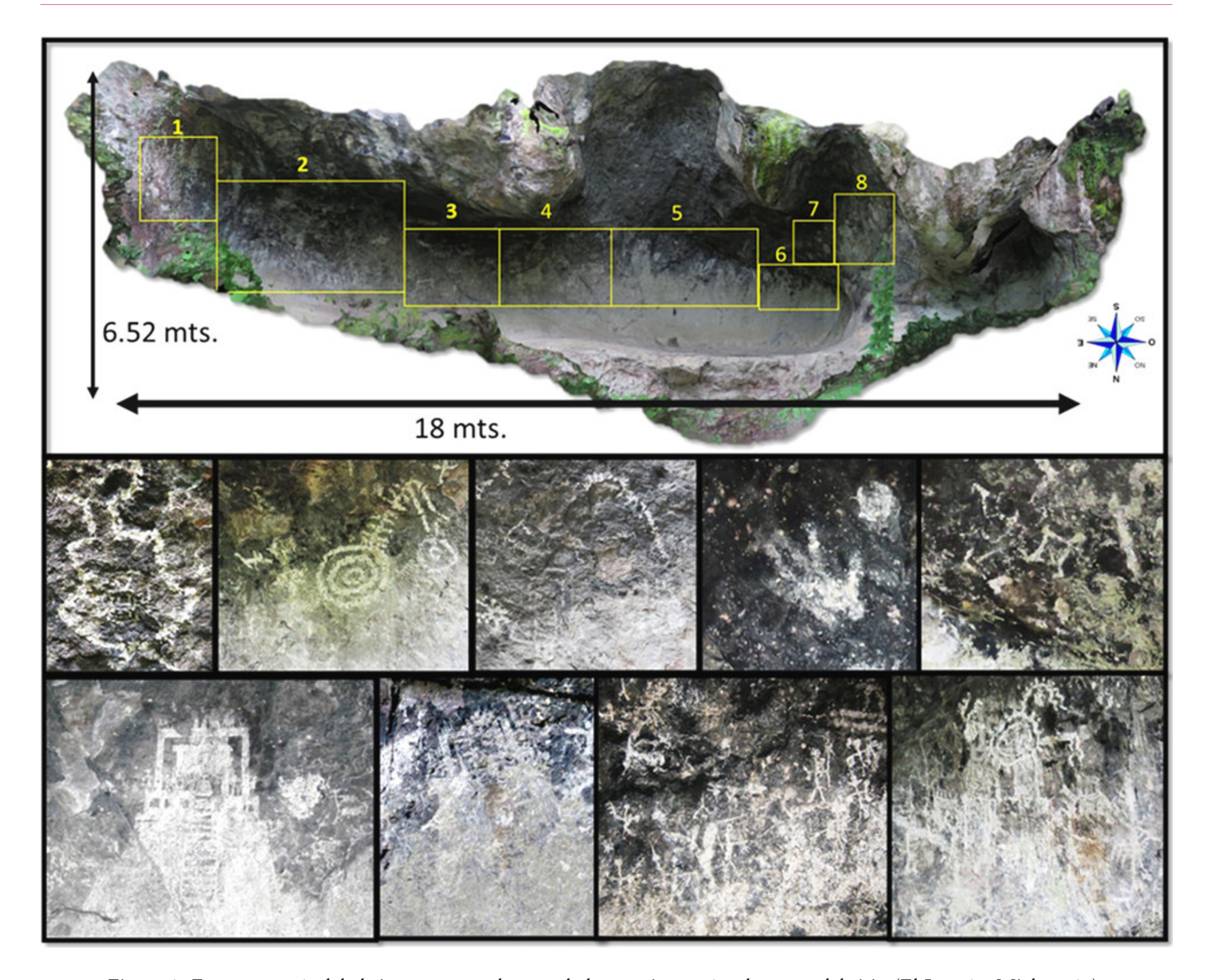


Figura 3. Fotogrametría del abrigo rocoso y algunos de los motivos más relevantes del sitio (El Jazmín, Michoacán).

que se eleva una especie de muro que remata con una moldura. Todo el templo está rodeado por dos muros y un techo donde son visibles unos detalles que posiblemente sean representaciones de almenas, aunque no se puede descartar la probabilidad de que también sea humo o fuego. En el templo se encuentran cinco figuras antropomorfas cuya función es desconocida.

Respecto al basamento oeste, su escalinata tiene pigmentación roja, así como una figura de características antropomorfas que se encuentra en el centro de esta y parece representar un cuerpo cayendo.

En la cima del basamento se alza un templo en cuyo umbral destacan dos figuras muy difíciles de interpretar. En el techo del templo también se perciben unos detalles similares al caso del templo este, por lo que pueden ser tanto almenas como humo o fuego. Sobre el lado derecho del templo se aprecian varias figuras a las cuales no se les ha podido encontrar ninguna función o significado, además de un círculo concéntrico que parece portar banderas; mientras que en el lado izquierdo se distingue un semicírculo concéntrico rodeado por figuras antropomorfas.

ICONOGRAFÍA MILITAR

En el espacio que se forma entre los dos basamentos, tenemos toda una serie de motivos de menores dimensiones. La gran mayoría de ellos pertenece a figuras antropomorfas lineales que parecen portar diferentes tipos de armas y demás elementos militares, que corresponden a los sistemas de armamento identificados para la región antes de la conquista española (Carvajal 2019). Se reconocieron en total 45 motivos que están ligados a esa iconografía militar, resultando la siguiente clasificación (figura 5):

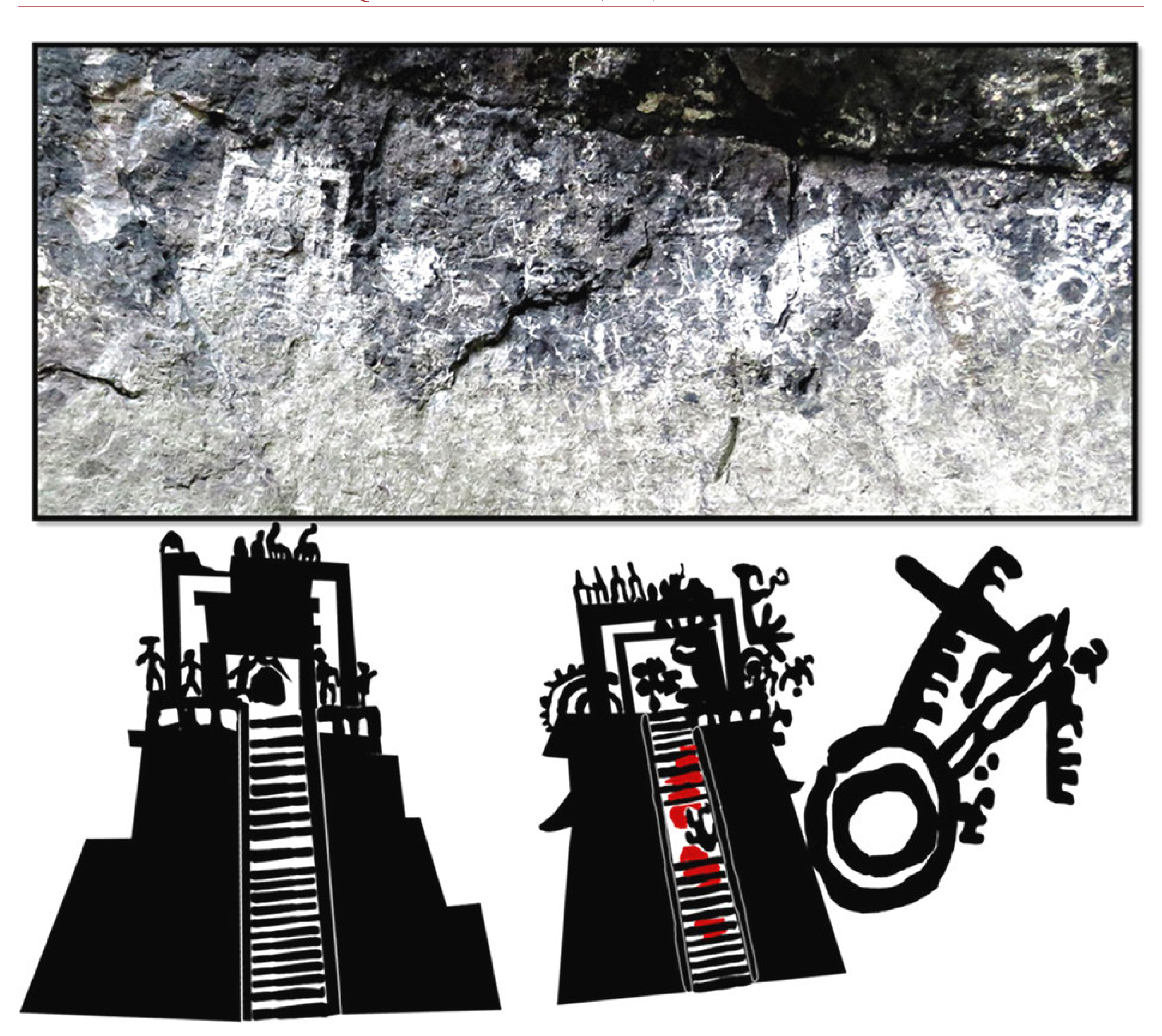


Figura 4. Escena principal del sitio (El Jazmín, Michoacán). Abajo, izquierda: basamento este; derecha: basamento oeste.

Antropomorfo con escudo. Este es el grupo identificado más grande, pues son en total 23 motivos antropomorfos que parecen portar diferentes variedades de escudo en una de sus manos. La gran mayoría de ellos porta en su otra mano algún otro objeto, ya sea una lanza, porra, bandera, etc. Los motivos que entran en esta categoría son el 1, 4, 5, 9, 10, 11, 14, 15, 16, 17, 19, 21, 23, 24, 26, 29, 31, 32, 34, 35, 37, 41 y 43. Destaca el motivo 23, que parece portar un escudo de gran tamaño a diferencia de los otros.

Antropomorfo con porra. La porra parece ser el arma más recurrente en este panel, pues 8 motivos la portan (5, 9, 15, 24, 26, 32, 38 y 41).

Antropomorfo con lanza. La lanza es otra arma muy frecuente en el panel. Está presente en los motivos 16, 17, 22, 36 y 37. Las lanzas representadas parecen tener un adorno de plumas en la parte donde se encaja la punta. Según las fuentes históricas, estos artefactos estaban asociados a la casta sacerdotal.

Antropomorfo con bandera. Las banderas eran muy utilizadas en los conflictos bélicos prehispánicos, tal como lo muestran los diferentes códices y documentos del siglo XVI. En este panel, dos motivos, el 8 y el 14, parecen llevar una; también es posible que el motivo 45 esté portando alguna especie de bandera.

Antropomorfo con hacha. El hacha, aunque poco común, está presente en dos motivos del panel: 10 y 44.

Antropomorfo con arma arrojadiza. Dos motivos del panel, el 19 y el 40, parecen portar armas de carácter arrojadizo. El grafismo 19 muestra un posible dardo con

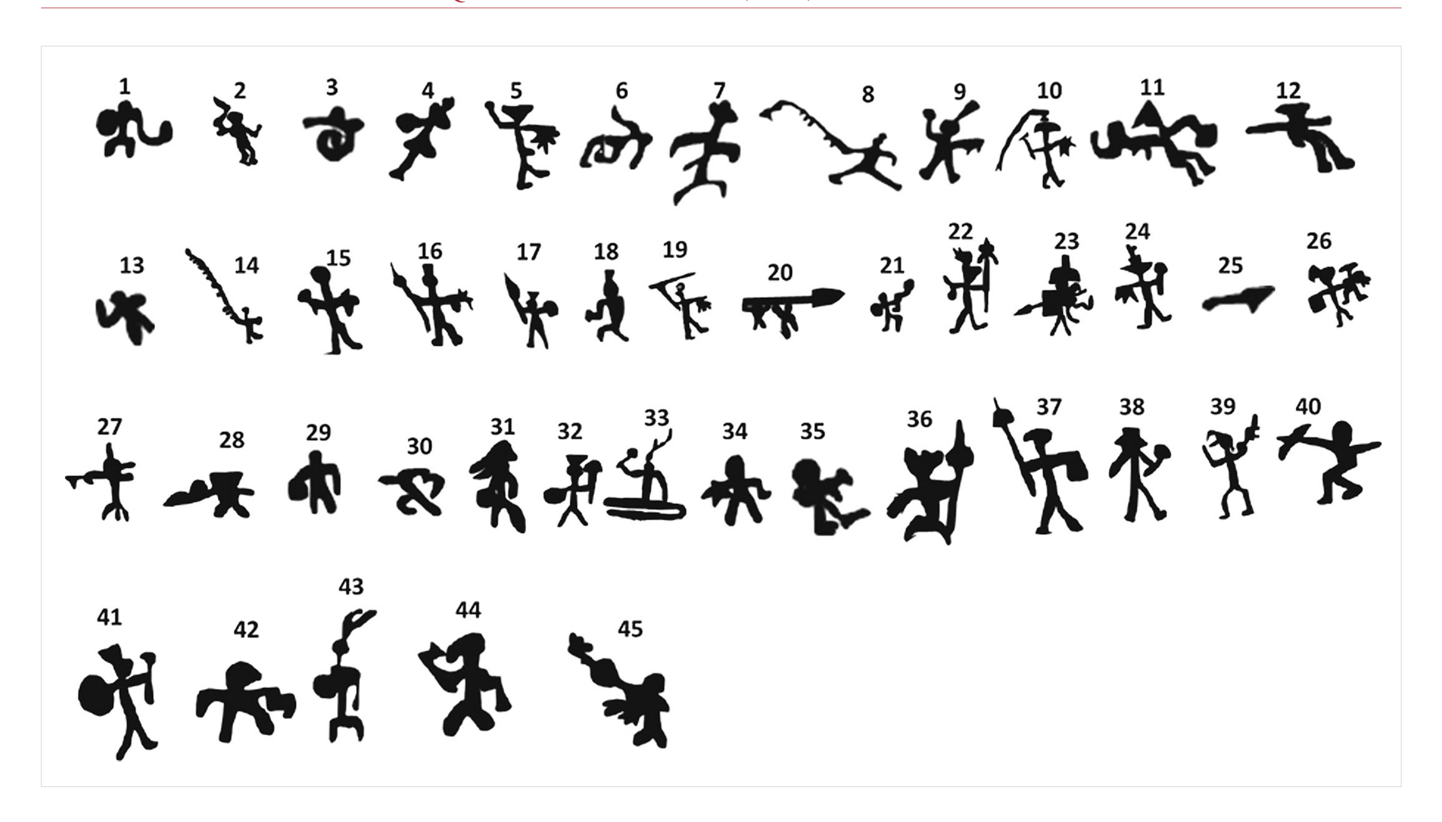


Figura 5. Dibujos de los 45 motivos relacionados con cuestiones guerreras (El Jazmín, Michoacán).

su respectivo propulsor, mientras que en el número 40 está aparentemente representada la utilización del arco y la flecha.

Antropomorfo con objeto sin identificar. Ocho motivos (1, 2, 11, 21, 28, 35, 39 y 42) entran dentro de esta categoría, pues portan objetos cuyo uso no se ha podido identificar hasta el momento.

Antropomorfo en posición especial. En esta categoría se colocaron aquellos motivos que, si bien no portan ninguna arma, sí parecen estar dentro de dos dinámicas: 1) en posición de combate, donde se encuentran los motivos 13, 18 y 30; 2) aquellos que probablemente representan a personajes abatidos, como los motivos 6, 7 y 12. El motivo 12 representa posiblemente a alguien que fue atravesado por una lanza, dardo o flecha.

Antropomorfo con tocado en la cabeza. Los motivos 4, 7, 8, 9, 10, 16, 17, 18, 19, 22, 23, 24, 26, 31, 32, 33, 36, 38, 39, 41 y 43 parecen portar en sus cabezas un tocado de plumas que los distingue del resto.

Grafismos especiales. En esta categoría entran algunos motivos cuya interpretación es difícil, pero que parecen estar ligados a una carga simbólica militar. Hablamos de los casos 20 y 25, que son simplemente flechas que apuntan hacia el oeste (derecha) o los motivos 27 y 33, de función desconocida. El número 3 pudiera ser la representación de un caracol cortado por la mitad como posible alusión al planeta Venus, tal como se muestra en la iconografía militar relacionada con el culto a la Serpiente Emplumada en otras regiones y épocas. En el caso tarasco, el planeta Venus también estaba vinculado con la guerra, pues era conocido como *Hozqua Quangari* o «Estrella Valiente», asociada a los guerreros *quangariecha* u «hombres valientes», la orden militar del ejército tarasco (Carvajal 2019).

CONSIDERACIONES FINALES

El sitio rupestre de El Jazmín aún está en una etapa temprana de estudio. Lo presentado aquí es apenas un primer acercamiento a su conocimiento. Hasta el momento no se ha reportado en Michoacán otro sitio rupestre similar, por lo que lo convierte en un caso muy interesante y único.

Respecto al panel central, donde existe una gran carga de grafismos relacionados con cuestiones bélicas, puede haber múltiples interpretaciones; dar por sentada alguna de ellas podría ser aún muy aventurado en esta etapa del estudio.

Por la disposición de los motivos y sus características, parece que representan una batalla (de la cual no se sabe si fue histórica o mítica). También pudiera estar simbolizando algún tipo de festividad, sobre todo por la presencia del basamento piramidal que aparentemen-

te simula un sacrificio; aunque debe recordarse que la fiesta, la guerra y el sacrificio iban de la mano en Mesoamérica. La presencia de palimpsestos también nos da una idea de que el sitio fue utilizado múltiples veces.

Finalmente, podemos aseverar el gran potencial que tiene el oriente de Michoacán para el estudio del arte rupestre. Además, parece lógica la presencia de iconografía militar en esta zona, lo cual nos lleva a considerarla como un testimonio más que reafirma el carácter bélico de la región, tal como se visualiza en las fuentes históricas.

Agradecimientos

Queremos agradecer al Dr. José Luis González González, de la comunidad de Tuxpan, por las atenciones brindadas y sin el cual esta investigación no hubiese sido posible.

Sobre los autores

José Luis Punzo Díaz (jose_punzo@inah.gob.mx) es Licenciado y Doctor en Arqueología por la ENAH y Maestro en Ciencias y Humanidades por la UJED. Actualmente es investigador de tiempo completo del Instituto Nacional de Antropología e Historia, México. Dante Bernardo Martínez Vázquez (Dante_dalton@outlook.com) es Licenciado en Arqueología por la ENAH. Ricardo Carvajal Medina (arespon@gmail.com) es Licenciado en Historia por la UMSNH.

BIBLIOGRAFÍA

Carvajal Medina, R. 2019. *La guerra en el Michoacán prehispánico en el Posclásico Tardío. Economía política, Estado y sociedad tarasca*. Tesis para obtener el grado de Licenciado en Historia. Facultad de Historia, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México.

Faugère, B. 1997. *Las representaciones rupestres del centro-norte de Michoacán*. México: CEMCA.

Fefer Guevara, F. 1989. Los factores físico-geográficos de Michoacán. En *Historia General de Michoacán*, vol. I, pp. 7-32. Gobierno del Estado de Michoacán.

Herrejón Peredo, C. 2012. La pugna entre mexicas y tarascos. En *... Alzaban banderas de papel: los pueblos originarios del Oriente y la Tierra Caliente de Michoacán*, pp. 120-151. Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas.

Lerma, F.; N. Hernández; D. Peña. 2014. Un acercamiento a la estética del arte rupestre del valle del Mezquital, México. *Boletín del Museo Chileno de Arte Precolombino* 19, 1: 53-70.

Paredes, C. 2012. Los pueblos originarios del Oriente y la Tierra Caliente de Michoacán: ensayo historiográfico (época prehispánica y colonial). En *... Alzaban banderas de papel: los pueblos originarios del Oriente y la Tierra Caliente de Michoacán*, pp. 18-68. Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas.

Punzo Díaz, J. L. 2020. La construcción de la Gran Plataforma de Tzintzuntzan, México: primeras fechas y una propuesta constructiva. *Arqueología Iberoamericana* 46: 151-156. http://purl.org/aia/4617. https://doi.org/10.5281/zenodo.4383667.

Punzo Díaz, J. L.; J. Robles Camacho; G. Sosa Ceballos. 2020. La guerra y los señores uacúsecha en Michoacán: sus símbolos de poder. *Arqueología Iberoamericana* 46: 118-124. http://purl.org/aia/4612. https://doi.org/10.5281/zenodo.4270212.

Viramontes, C.; L. M. Flores. 2017. *La memoria de los ancestros: el arte rupestre de Arroyo Seco, Guanajuato*. Fideicomiso de Administración e Inversión para la Realización de las Actividades de Rescate y Conservación de Sitios Arqueológicos en el Estado de Guanajuato.

© ARQUEOLOGÍA IBEROAMERICANA 47 (2021): 78-90. ISSN 1989-4104. https://laiesken.net/arqueologia/.

RESEARCH ARTICLE

HISTORIA PALEOAMBIENTAL DE LA SIERRA DE GREDOS (SISTEMA CENTRAL ESPAÑOL, ÁVILA) EN ÉPOCA VISIGODA: INCIDENCIA DE LA PLAGA DE JUSTINIANO (541-543 A. D.)

Palaeoenvironmental History of the Gredos Range (Spanish Central System, Avila) in Visigothic Times: The Impact of the Justinianic Plague (AD 541–543)

Reyes Luelmo-Lautenschlaeger,[1,2] Adam Izdebski,[3] Antonio Blanco-González,[4] Sebastián Pérez-Díaz,[5] José Antonio López-Sáez [1]

[1] Grupo de Investigación Arqueología Medioambiental, Instituto de Historia, CSIC, Madrid, España; [2] Departamento de Geografía, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, España; [3] Max Planck Institute for the Science of Human History, Jena, Alemania; [4] Departamento de Prehistoria, Historia Antigua y Arqueología, Universidad de Salamanca, Salamanca, España; [5] Departamento de Geografía, Urbanismo y Ordenación del Territorio, Universidad de Cantabria, Santander, España (reyes.luelmo@cchs.csic.es)

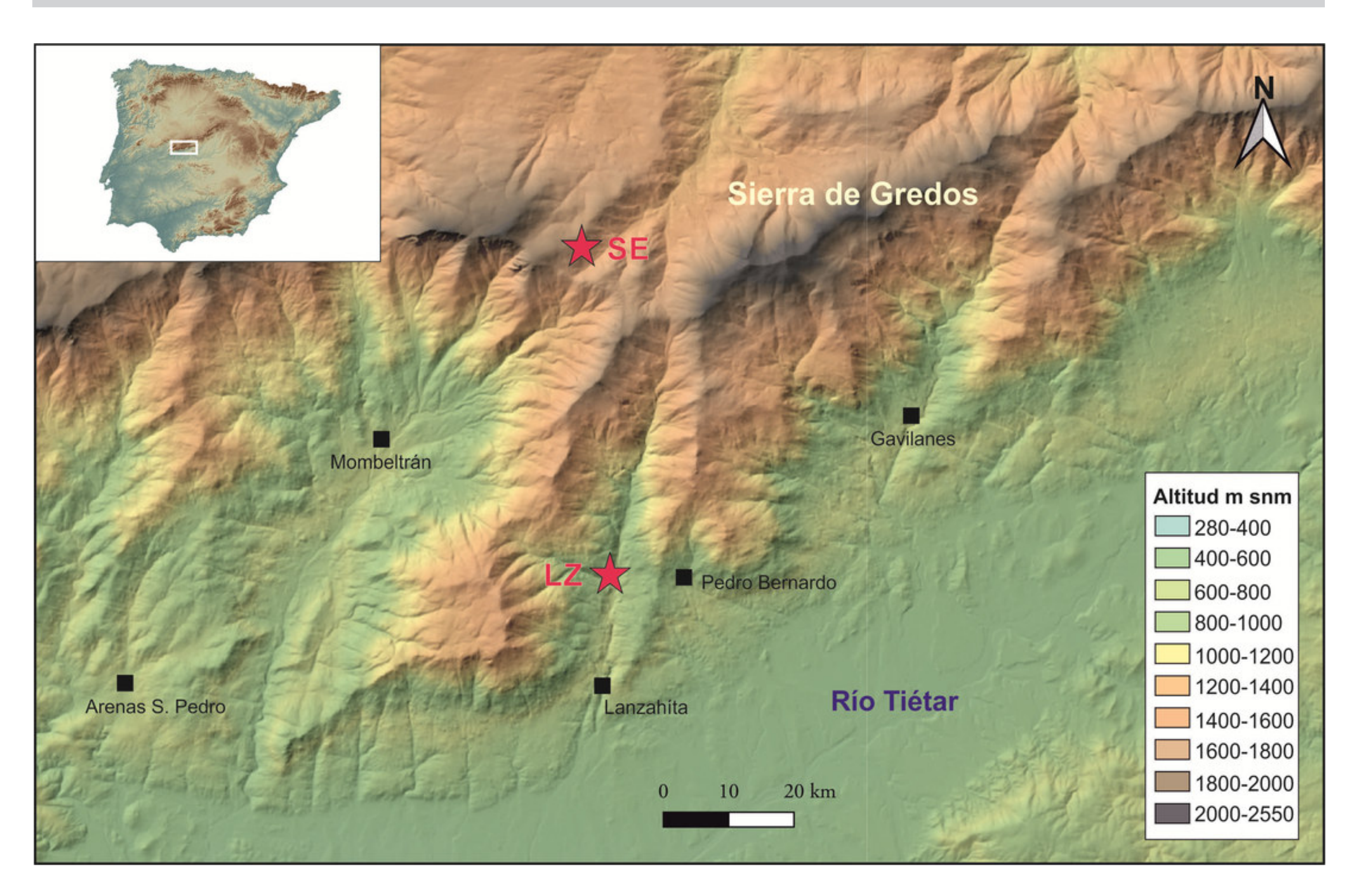


Figura 1. Situación de la zona de estudio en el centro de la península ibérica (Sistema Central) y ubicación de los registros palinológicos estudiados.

Recibido: 27-1-2021. Aceptado: 10-2-2021. Publicado: 25-2-2021.

Edited & Published by Pascual Izquierdo-Egea. English proofreading by Pascual Izquierdo-Egea & Gabriel Prieto.

RESUMEN. *El presente trabajo evalúa la posible influencia de la pandemia altomedieval conocida como «plaga de Justiniano» como uno de los factores que contribuyeron a configurar los ecosistemas de montaña enclavados en el Sistema Central de la península ibérica. Para ello, el artículo se centra en dos registros polínicos naturales de alta resolución y bien datados mediante radiocarbono, obtenidos en la Sierra de Gredos (Ávila), y enmarca la información que ofrecen en el cuadro general de las dinámicas sociopolíticas y ambientales de la Antigüedad Tardía. En el intervalo de tres siglos, entre* c. *400 y 720 A. D., la secuencia palinológica permite reconocer ocho fases breves (de escala decenal e incluso quinquenal) que marcaron las transformaciones del paisaje. Este análisis ha posibilitado identificar la implantación de la arboricultura de olivo y castaño desde el inicio del intervalo estudiado, así como caracterizar la fluctuación en los procesos de clareo de los pinares altimontanos, por la incidencia de talas y rozas con fuego para abrir pastizales, especialmente desde la ocupación permanente del piedemonte en época visigoda (*c. *450 A. D.). La secuencia analizada muestra un significativo aminoramiento de la señal antrópica durante un breve intervalo (*c. *540-545 A. D.) que cabe desvincular de los efectos tempranos de la Pequeña Edad de Hielo tardoantigua (*c. *450-660 A. D.) y resulta más plausible relacionar con la plaga, como avala la subsiguiente recuperación de la presión antrópica sobre el pinar y la extensión del olivar y el castañar en los siglos VI y VII A. D.*

PALABRAS CLAVE. *Plaga de Justiniano; palinología; Alta Edad Media; Sistema Central; visigodos.*

ABSTRACT. *This paper evaluates the possible impact of the early medieval pandemic known as the "Justinianic plague" as one of the factors that shaped the mountain ecosystems in the Spanish Central System of the Iberian Peninsula. For this purpose, we focus on two high-resolution, radiocarbon-dated natural pollen records from the Gredos Range (Avila). These cores frame the information they offer within the general picture of the socio-political and environmental transformations of Late Antiquity. Along these three centuries, between c. AD 400 and AD 720, the palynological sequence allows us to recognize eight short phases (on a ten-year and even five-year scale) through which the forest formations traversed. This analysis has made it possible to identify olive and chestnut tree arboriculture since the beginning of the studied interval, as well as to characterize the fluctuation in the thinning processes of the high montane pine forests, due to slash-and-burn practices to open pastures, especially from the permanent occupation of the piedmont in Visigothic times (c. AD 450). The sequence also shows a significant decrease in the anthropic signal during a short period (c. AD 540-545) that can be disassociated from the early effects of the Late Antique Little Ice Age (c. AD 450-660) and which is possibly more related to the plague, as evidenced by the subsequent recovery of anthropic pressure on the pine forest and the extension of the olive and chestnut grove in the 6th and 7th centuries AD.*

KEYWORDS. *Justinianic plague; palynology; Early Middle Ages; Iberian Central System; Visigoths.*

INTRODUCCIÓN

A lo largo de la historia, la humanidad ha sufrido numerosas epidemias, en su mayoría de origen zoonótico, aunque no todas están documentadas por igual, ya que algunas hunden sus raíces en la Antigüedad Tardía e incluso en la Prehistoria (Snodgrass 2003; Kohn 2007; Gozalbes-Cravioto y García-García 2013; Bramanti *et al.* 2016). Entre todas ellas, la peste bubónica ha sido, probablemente, la que más efecto ha tenido sobre la población al provocar una elevada tasa de mortalidad en los tres episodios pandémicos documentados durante los dos últimos milenios (Stenseth *et al.* 2008; Frith 2012). Evidentemente, la ola de la enfermedad que asoló Europa occidental a mediados del siglo XIV es, por la enorme extensión geográfica que alcanzó y por existir numerosa documentación al respecto, la que más fama alberga y sobre la cual existe más investigación científica (Benedictow 2004); al igual que sobre la acontecida más recientemente, en el año 1854 (Gottfried 1983; Frith 2012).

La primera de las grandes pandemias de peste bubónica documentadas en Europa se vivió durante el gobierno del emperador romano Justiniano, por lo que se conoce como «plaga o peste de Justiniano». Se extendió entre los años 541 y 543 de nuestra era y se encuentra descrita y diagnosticada con detalle en las obras de Procopio de Cesarea, Juan de Éfeso y Evagrio Escolástico (Allen 1979; Rosen 2007; Eisenberg y Mordechai 2019). Atestiguada por primera vez en los puertos del Mar Rojo, rápidamente llegó al norte de Egipto, extendiéndose al oeste hacia Alejandría y por el este

hasta Jerusalén, Gaza y Antioquía (*Antakya*) en Turquía. Una vez alcanzadas las costas más orientales del Mediterráneo, se propagó con rapidez a través de las rutas comerciales marítimas a lo largo y ancho de ese mar, afectando con gran virulencia a la ciudad de Constantinopla (Estambul) en el año 541 y, desde aquí, posteriormente a toda Europa (Stenseth *et al.* 2008).

Al igual que la peste negra bajomedieval, la plaga de Justiniano fue causada por la bacteria *Yersinia pestis* (*Enterobacteriaceae*) —como han demostrado diversos estudios paleogenéticos en víctimas históricas de la plaga (Wiechmann y Grupe 2005; Harbeck *et al.* 2013; Wagner *et al.* 2014; Feldman *et al.* 2016; Eisenberg y Mordechai 2019)—, que afecta al ser humano como huésped terminal al no contribuir al ciclo natural de la enfermedad; y cuyos reservorios naturales en Europa fueron la rata de barco o común (*Rattus rattus*) y la rata parda, gris o de alcantarilla (*Rattus norvegicus*), las cuales transmiten la infección mediante la picadura de sus pulgas (*Xenopsylla cheopis*) que contienen la bacteria en su intestino (Frith 2012).

Debido a su gran poder infeccioso y alta tasa de mortalidad, algunos autores han considerado la peste de Justiniano como el factor desencadenante del final de la civilización romana y el inicio de la Edad Media (Fuentes 1992; Stathakopoulos 2004; Little 2007; Rosen 2007; Mitchell 2014; Meier 2016, 2020; Harper 2017). No obstante, esta hipótesis ha sido fuertemente rebatida por Eisenberg y Mordechai (2019), Erdkamp (2019), Mordechai y Eisenberg (2019) y Mordechai *et al.* (2019), quienes más acertadamente sostienen que la plaga de Justiniano apenas tuvo efecto sobre los cambios culturales y políticos, argumentándolo así: 1) el Imperio romano de Occidente se había desintegrado un siglo antes de la plaga y el de Oriente no empezaría a hacerlo antes del siglo VII A. D.; 2) el número de casos de víctimas de la peste confirmado arqueológicamente es muy bajo (apenas 45); 3) eventos menores como terremotos o pequeñas erupciones volcánicas han dejado incluso más trazas que la plaga en las fuentes históricas; 4) la acuñación bizantina no puso de manifiesto ninguna severa crisis económica, como cabría esperar frente a una pandemia de estas características; y 5) la producción de papiros en Egipto permaneció relativamente estable sin que se pudiera colegir una pérdida de población. En el año 542 A. D. la pandemia llega a la península ibérica, tal y como atestiguan algunos estudios antropológicos realizados en enterramientos visigodos de esta cronología en la geografía peninsular (Benavides 2019). Para entonces, la estructura política, administrativa y militar del Imperio romano de Occidente ya había desaparecido —desde unas décadas atrás (oficialmente en 476 A. D.)— y diversos pueblos denominados genéricamente «bárbaros» ocupaban las antiguas provincias romanas; estando la mayor parte del territorio de Hispania dominado por los visigodos (Little 2007; Sales Carbonell 2020).

De igual manera, algunos autores sostienen que la expansión de *Yersinia pestis* por el Mediterráneo oriental se vio favorecida probablemente por condiciones climáticas benignas —primaveras cálidas y veranos húmedos— que facilitaron su pervivencia al aumentar la población de sus roedores hospedantes ante una mayor disponibilidad de alimento (Stathakopoulos 2004; Stenseth *et al.* 2006). Sin descartar esta posibilidad, cabría preguntarse si se produjo la misma variabilidad climática en el Mediterráneo occidental y si la respuesta frente a la pandemia fue similar (White y Mordechai 2020). En cualquier caso, teniendo en cuenta los efectos negativos que la enfermedad pudo tener sobre la demografía altomedieval, sería esperable que, durante los años de incidencia de la peste, los bosques se recuperaran ante un menor impacto de las actividades humanas, se redujeran los cultivos e incluso el trasiego de ganado. Sin embargo, a pesar de algunos relatos descriptivos que han sobrevivido, hay pocas pruebas escritas directas de su impacto en el mundo mediterráneo y en particular en la Hispania visigoda (Little 2007; Gruber 2018).

En el contexto de este creciente número de voces e hipótesis sobre cómo pudo influir el clima, bien sobre el desarrollo de la pandemia de peste negra durante la Alta Edad Media, bien sobre los cambios sociales y económicos del paso de la Hispania romana a la visigoda durante la Antigüedad Tardía, en este trabajo adoptamos un enfoque diferente. En primer lugar, analizando las evidencias de la variabilidad climática en un espacio de montaña como es la Sierra de Gredos, ubicada en la provincia de Ávila, en la zona central de la península ibérica (fig. 1), a lo largo de un marco cronológico comprendido entre los años 400 y 720 A. D.; es decir, antes, durante e inmediatamente después de la ocupación visigoda de este territorio. En segundo lugar, estudiando los potenciales efectos de la plaga de Justiniano (541-543 A. D.) sobre los ecosistemas forestales y las prácticas socioeconómicas, con el objetivo añadido de intentar discriminar, a través de la dinámica vegetal, aquellas respuestas debidas a cambios climáticos frente a las derivadas de la pandemia. Para ello, utilizaremos el registro fósil palinológico, que propor-

ciona una base empírica detallada con la que reconstruir la historia de la vegetación y las prácticas socioeconómicas, así como la dinámica climática a través del tiempo a partir de depósitos sedimentarios continuos como son las turberas (Pérez-Díaz *et al.* 2017). Se ha elegido una zona de montaña por el carácter vulnerable y la elevada fragilidad que tienen estos espacios frente a los efectos del cambio climático y al impacto humano (López-Sáez *et al.* 2016c), todo lo cual permite diagnosticar empíricamente estos hechos a partir del registro fósil. Y, en particular, se escogió la Sierra de Gredos por ser un territorio rico en datos paleoambientales y con una creciente evidencia arqueológica para el periodo de estudio considerado.

ZONA DE ESTUDIO

La Sierra de Gredos es una gran mole granítica que forma parte del Sistema Central y se extiende a lo largo de más de 140 km en dirección ENE-WSW, contando con la mayor altitud de este macizo (Pico Almanzor, 2592 m). Su disposición del relieve está modulada en función de las líneas de fractura (fallas) que han originado las sierras (*horst*) y las fosas (*graben*), siendo estas últimas aprovechadas por la red fluvial. De hecho, la zona propia de sierra queda limitada al sur por la fosa del Tiétar y, al norte, por las del Alberche y Tormes (fig. 1). La Sierra de Gredos tiene vocación ganadera, con abundancia de pastos de aprovechamiento temporal y escaso rendimiento agrícola (López-Sáez *et al.* 2019a). Su extensión aproximada es de 819 km^2, con una altitud media de 1524 m (908-2592 m) y una pendiente media del 6 % (1-11 %). Desde un punto de vista litológico, los materiales dominantes son las rocas ácidas y, en menor medida, las metamórficas.

El clima se caracteriza por las abundantes nevadas; la temperatura media anual oscila entre 0-12 °C y la precipitación media anual es de 600 a 1000 mm. La época de mayor pluviosidad va de noviembre a diciembre y la de menor de julio a agosto. Se trata de un clima típicamente mediterráneo-continental, dulcificado por la influencia oceánica que penetra desde el oeste. Lo más reseñable es la gran diferencia entre las precipitaciones de la vertiente norte (650-900 mm anuales) y las de la sur (hasta 1500 mm en el valle del Tiétar). De hecho, el clima del valle del Tiétar es suave y cálido gracias a la protección que representan las estribaciones montañosas de la Sierra de Gredos al norte, con una temperatura media de 10-15 °C. El número de días con temperaturas inferiores a 0 °C se reduce sensiblemente en un intervalo de 40-60 días. Las precipitaciones son abundantes, sobre todo en noviembre y diciembre, siendo los meses de julio y agosto los más escasos. Una pluviosidad media de 800-1200 mm y la suavidad climática convierten a esta comarca meridional gredense en una zona altamente productiva desde un punto de vista agrícola y forestal, siendo abundantes los regadíos y frutales en la zona propia de valle, y los viñedos y olivares en las terrazas del piedemonte. La gran masa forestal de esta comarca, además, le otorga una alta riqueza ganadera (López-Sáez 1992).

CONSIDERACIONES METODOLÓGICAS

La paleopalinología es la disciplina encargada del estudio de los granos de polen, esporas y otros microfósiles no polínicos que aparecen fosilizados en los sedimentos, ya sean procedentes de contextos naturales —turberas, lagos, humedales— o de yacimientos arqueológicos (López-Sáez *et al.* 2003). Tales estudios permiten reconstruir la dinámica de la vegetación en un sentido diacrónico, trazar vías y causas de la expansión o retracción de los bosques, ofrecer una aproximación a las condiciones climáticas del pasado y, finalmente, delimitar la tipología e intensidad del impacto humano sobre los ecosistemas.

A la hora de interpretar los datos palinológicos, hay que tener siempre en cuenta el tipo de dispersión de cada especie. Aquellas que son anemófilas, cuyo polen es dispersado por el viento, producen mucha más cantidad, por lo que consecuentemente tenderán a estar sobrerrepresentadas en los espectros polínicos; mientras que las zoófilas, cuya polinización depende de los animales, producen mucho menos polen y su representación porcentual es siempre menor. Los estudios de lluvia polínica actual realizados en el ámbito del Sistema Central (López-Sáez *et al.* 2010a, 2013, 2015) han demostrado que el porcentaje de polen de pino albar (*Pinus sylvestris*) es superior al 50 % en el seno de un bosque de pino, y se incrementa a mayor densidad forestal; alcanza del orden del 20 % en el interior de un robledal, o en el caso de bosquetes de pinos altimontanos representados únicamente por unos pocos ejemplares, y se queda muy por debajo del 10 % en un encinar a baja cota. Valores semejantes se documentan para *Pinus pinaster* (Broothaerts *et al.* 2018).

Para los objetivos del presente estudio, hemos seleccionado dos registros polínicos (fig. 1) situados en la

vertiente meridional de la Sierra de Gredos, cubriendo una amplia franja altitudinal: uno en la cabecera de la garganta Eliza —Serranillos; 40° 18' 1.75" N, 4° 55' 56.94" O; 1700 m— (López-Merino *et al.* 2009; López-Sáez *et al.* 2009) y otro en su tramo medio —Lanzahíta; 40° 13' 20.73" N, 4° 56' 9" O; 588 m— (López-Sáez *et al.* 2010b). Ambos cubren cronológicamente el periodo de estudio a alta resolución muestral y temporal (20 años/cm), y disponen al menos de 4 dataciones de ^{14}C para los últimos dos milenios (López-Sáez *et al.* 2018b). Los resultados sintéticos de las especies vegetales más reseñables, identificadas en los registros polínicos, se muestran en la figura 2 (Serranillos) y la figura 3 (Lanzahíta). En ambas, además, se incluye la curva de *CHAR* (*Charcoal Accumulation Rate*), referida a la tasa de acumulación de partículas de carbón (> 150 µm), indicativa de la dinámica de los incendios (naturales y/o antrópicos) a escala local (López-Sáez *et al.* 2018c).

HISTORIA DE LA VEGETACIÓN E IMPACTO HUMANO (400-720 A. D.)

La historia biogeográfica de los bosques de la Sierra de Gredos ha sido tratada en síntesis por López-Sáez *et al.* (2014, 2019b). Sendos trabajos demuestran que las formaciones forestales de la alta montaña gredense permanecieron prácticamente indemnes al impacto humano desde las primeras comunidades neolíticas de mediados del Holoceno hasta la romanización, ya que la mayor parte de las actividades productivas (agricultura, ganadería, caza, pesca, recolección) se restringieron a las zonas más fértiles de los ríos, en este caso a las cuencas medias de los valles con potencial pastoril y agrícola.

Durante el I milenio a. C., cuando se asiste a la colonización agraria y ocupación permanente de entornos serranos, hasta entonces marginales, las actividades silvoforestales (caza, recolección de leña y recursos del bosque) o el tránsito de ganado trasterminante a través de las montañas se produjeron en un régimen tan extensivo y a pequeña escala que apenas dejaron huella en tales ecosistemas forestales. La transición entre el periodo de dominación romana y la Alta Edad Media es uno de los momentos peor estudiados en la Sierra de Gredos (Sánchez *et al.* 1993; Blanco-González *et al.* 2015). Entre 450-711 A. D., la ocupación visigoda de estas montañas siguió los modelos culturales marcados por las pautas romanas previas; es decir, estuvo basada en la economía agrícola de subsistencia, aunque siguieron cultivando el olivo y asentándose en valles fértiles como el del río Tiétar (Balmaseda 1995, 2006; Mariné 1995; Fernández-Gómez y Martino-Pérez 1999; López-Sáez *et al.* 2014, 2019b). En base a esta continuidad y atendiendo a la caída del comercio de largo recorrido, habría sido esperable que el periodo visigodo no supusiera ningún cambio drástico en los paisajes gredenses. Sin embargo, los registros palinológicos de las turberas de Serranillos (fig. 2) y Lanzahíta (fig. 3), como muchas otras de la Sierra de Gredos (López-Sáez *et al.* 2014, 2016a, 2016b), demuestran lo contrario. Entre 400 y 720 A. D., se pueden diferenciar ocho fases en ambas secuencias polínicas (A-H):

- *Fase A (~400-450 A. D.)*. Corresponde a los últimos años de dominación romana en las tierras de Gredos durante la primera mitad del siglo V A. D. En el piso bioclimático oromediterráneo, el registro polínico de Serranillos (1700 m; fig. 2) documenta valores relativamente altos de pino serrano (*Pinus sylvestris* > 65 %) y bajos de brezos (*Erica arborea* < 6 %), representativos de un pinar altimontano relativamente denso; así como la señal regional de la presencia de olivares (*Olea europea*), alcornoques (*Quercus suber*) y pinos resineros (*Pinus pinaster*) a cotas más bajas (López-Sáez *et al.* 2013). En el piso mesomediterráneo, la secuencia de Lanzahíta (588 m; fig. 3) señala la existencia a esta cota de pinares de pino resinero relativamente abiertos (*Pinus pinaster*, ~35 %), acompañados de alcornoques y jaras (*Cistus ladanifer*); es decir, formaciones forestales sometidas a un importante impacto humano —el porcentaje de herbáceas antrópicas y nitrófilas oscila entre 10-15 %—, particularmente reseñable por la existencia de zonas dedicadas al cultivo del olivo (*Olea europaea*, 7-9 %) y el castaño (*Castanea sativa*, ~4 %). Dos máximos de *CHAR* serían indicativos de eventos de incendio, probablemente de origen antrópico, relacionados con las actividades de arboricultura antes señaladas (López-Sáez *et al.* 2018c).
- *Fase B (~450-470 A. D.)*. Relacionada con la ocupación efectiva de la Sierra de Gredos en época visigoda. En la alta montaña gredense, el inicio de este periodo muestra, en la secuencia de Serranillos (fig. 2), cierta deforestación del pinar altimontano de *Pinus sylvestris* (55-60 %), a la vez que se incrementan los brezos (*Erica arborea*, 8 %), señalando un pinar más abierto que en fechas anteriores, pero todavía relativamente denso (López-Sáez *et al.* 2013; Broothaerts *et al.* 2018). Ambos registros, Lanzahíta y Serranillos, reflejan también la deforestación sufrida por el pinar de *Pinus pinaster* y

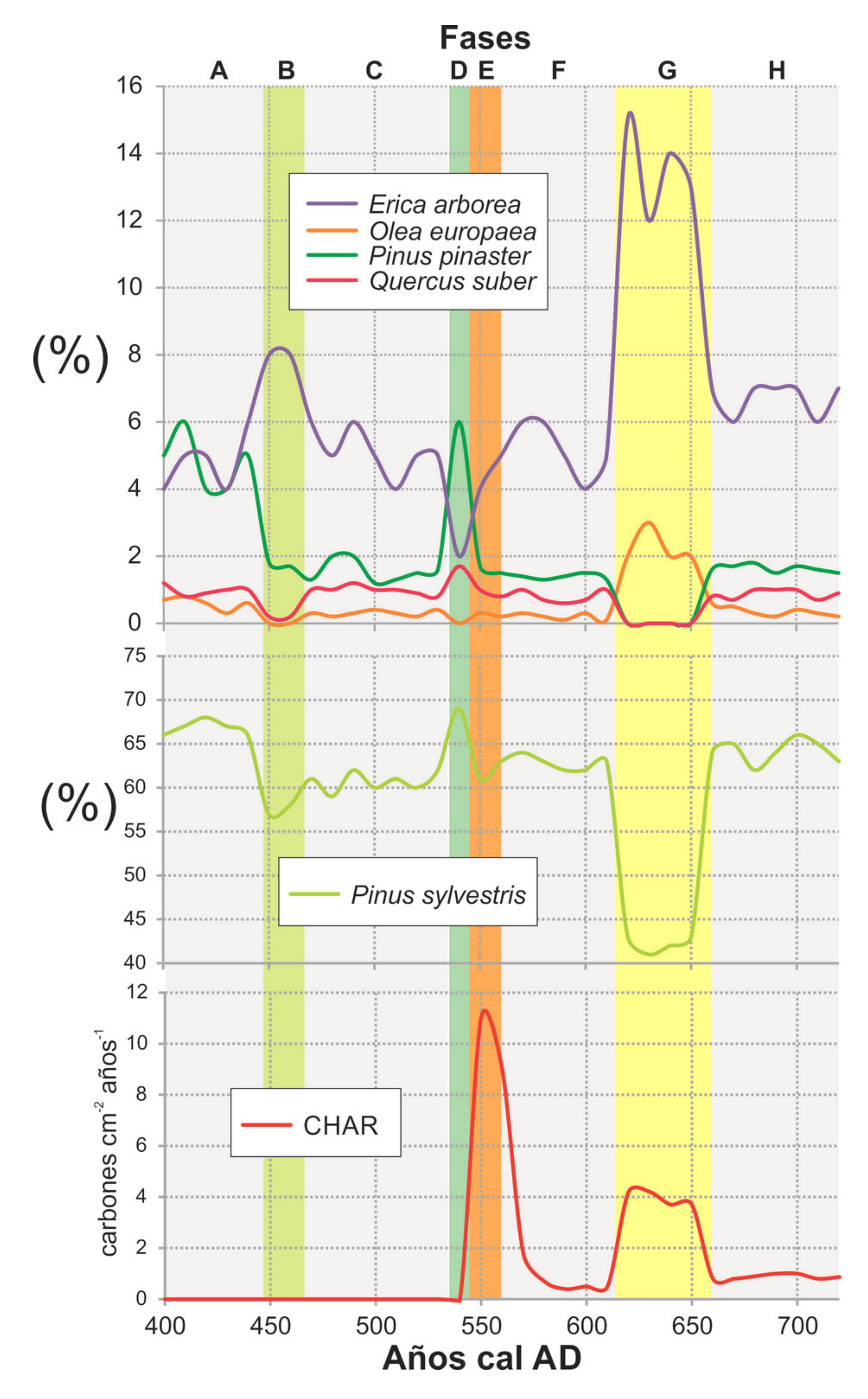


Figura 2. Síntesis de los principales taxones del registro polínico y *CHAR* de Serranillos.

el alcornocal del piedemonte; en ambos casos, en relación con una recurrencia del cultivo del olivo (*Olea europea*, 6-7 %) y un mayor desarrollo del castañar (máximo de *Castanea sativa*, ~8 %; fig. 3), siguiendo la tradición romana (fase A). Paralelamente, este periodo se caracteriza por un impacto antrópico más elevado, viéndose incrementado el porcentaje de herbáceas antrópico-nitrófilas relacionadas con él (López-Sáez *et al.* 2003). Estas observaciones estarían de acuerdo con procesos de aclarado del bosque, probablemente para tener mayor disponibilidad de pastos o para llevar a cabo actividades de arboricultura como las señaladas. En Serranillos no se han identificado, en el marco cronológico considerado, hongos coprófilos indicativos del potencial trasiego de ganado trashumante por esta zona de la montaña gredense, por lo que cabe suponer la ausencia de este tipo de actividad en esta zona (López-Sáez y López-Merino 2007). Se trataría, por tanto, del primer momento de ocupación visigoda de las tierras meridionales de Gredos, con proliferación de hábitats rurales y explotación de la tierra por el campesinado (Martín-Viso 2018; López-Sáez *et al.* 2019b). Sin embargo, en ninguna de las dos secuencias se documenta polen de cereal, lo cual no indicaría que la cerealicultura no se practicara en el área de estudio, sino que probablemente se desarrolló en la zona del fondo del valle, lejos del piedemonte. Aquí hay que señalar que los cereales son autógamos, con una producción y dispersión polínica muy limitada, por lo que su identificación en las secuencias fósiles suele producirse únicamente cuando los registros sedimentarios están situados en las inmediaciones de los campos de cultivo (López-Sáez y López-Merino 2005).

• *Fase C (~470-540 A. D.)*. Corresponde al momento de estabilización de la ocupación visigoda. En la alta montaña, el pinar serrano de *Pinus sylvestris* se recupera progresivamente, manteniendo valores constantes entre 60-65 %, mientras los brezos disminuyen a su vez (fig. 2). En el piedemonte, el registro polínico de Lanzahíta (fig. 3) señala igualmente el incremento paulatino de las formaciones de *Pinus pinaster* (35-45 %), vinculado a un descenso abrupto del cultivo del castaño (*Castanea sativa* < 2 %) y del impacto humano (las herbáceas antrópico-nitrófilas muestran un patrón decreciente, lo mismo que la curva de *CHAR*), aunque el olivar parece experimentar un ligero auge (*Olea europea*, 6-9 %).

• *Fase D (~540-545 A. D.)*. Incluye el marco cronológico de la plaga de Justiniano (541-543 A. D.). En esta fase se produce la recuperación de todas las formaciones forestales gredenses, tanto del pinar altimontano (fig. 2; *Pinus sylvestris*, ~70 %) como del pinar resinero (*Pinus pinaster*, 48 %) y del alcornocal (*Quercus suber*, 6 %), emplazados a menor altitud (fig. 3). En Serranillos se reduce drásticamente la cobertera de brezos (*Erica arborea*, 2 %), mientras en Lanzahíta se documenta un descenso del cultivo de olivos (*Olea europea*, 2 %) y castaños (*Castanea sativa* < 1 %), a la vez que decrece ostensiblemente el impacto humano en los bosques (herbáceas nitrófilas < 5 %). Todos estos hechos, en conjunto, denotarían la recuperación progresiva de los bosques de Gredos en una amplia franja altitudinal, relacionada con una deceleración significativa de la actividad antrópica.

• *Fase E (~545-560 A. D.)*. Relacionada con un periodo inmediatamente posterior a la pandemia. En sus poco más de quince años de duración, demuestra un auge espectacular del impacto humano en todo el ámbito gredense. En la alta montaña, la secuencia de Serranillos (fig. 2) documenta una recesión del pinar altimontano (*Pinus sylvestris*, ~60 %) como consecuencia de un periodo de incendio notable —máximo de *CHAR*— en altitud, aunque se trataría aún de un bosque relativamente denso (*Pinus sylvestris*, 60 %). En el piedemonte, el registro de Lanzahíta (fig. 3) muestra una tónica similar, descendiendo abruptamente los valores de *Pinus pinaster* (< 30 %) y alcornoque, a la vez que se documenta un pico de *CHAR* fruto de procesos de incendio hacia la zona de valle y la proliferación de los jarales (*Cistus ladanifer*, ~10 %) gracias a su carácter pirófilo. Se recupera con profusión el cultivo del olivo (*Olea europea*, 12 %) y, en cierta manera, el del castaño. En muchas secuencias polínicas de la alta montaña gredense, como las de Fuente de la Leche, Manaderos, Redondo, Pozo de la Nieve, Labradillos y Ojos Albos (Blanco-González *et al.* 2009; López-Sáez *et al.* 2014, 2016b, 2018a; Robles-López *et al.* 2017a, 2017b, 2018, 2020), también se documenta este proceso deforestador del pinar serrano asociado a procesos de incendio, es decir, al aclarado antrópico del pinar mediante el uso del fuego para la obtención de pastos para el ganado. De hecho, en todos esos registros, el porcentaje de hongos coprófilos y de herbáceas antropozoógenas —en ambos casos, prueba manifiesta de presión pastoral— es elevado. Sin embargo, en Serranillos no se produce tal asociación, por lo que cabe la incertidumbre de determinar si la recesión de *Pinus sylvestris* es natural (climática) y/o antrópica.

• *Fase F (~560-610 A. D.)*. Corresponde a un nuevo periodo de estabilización. La secuencia de Serranillos

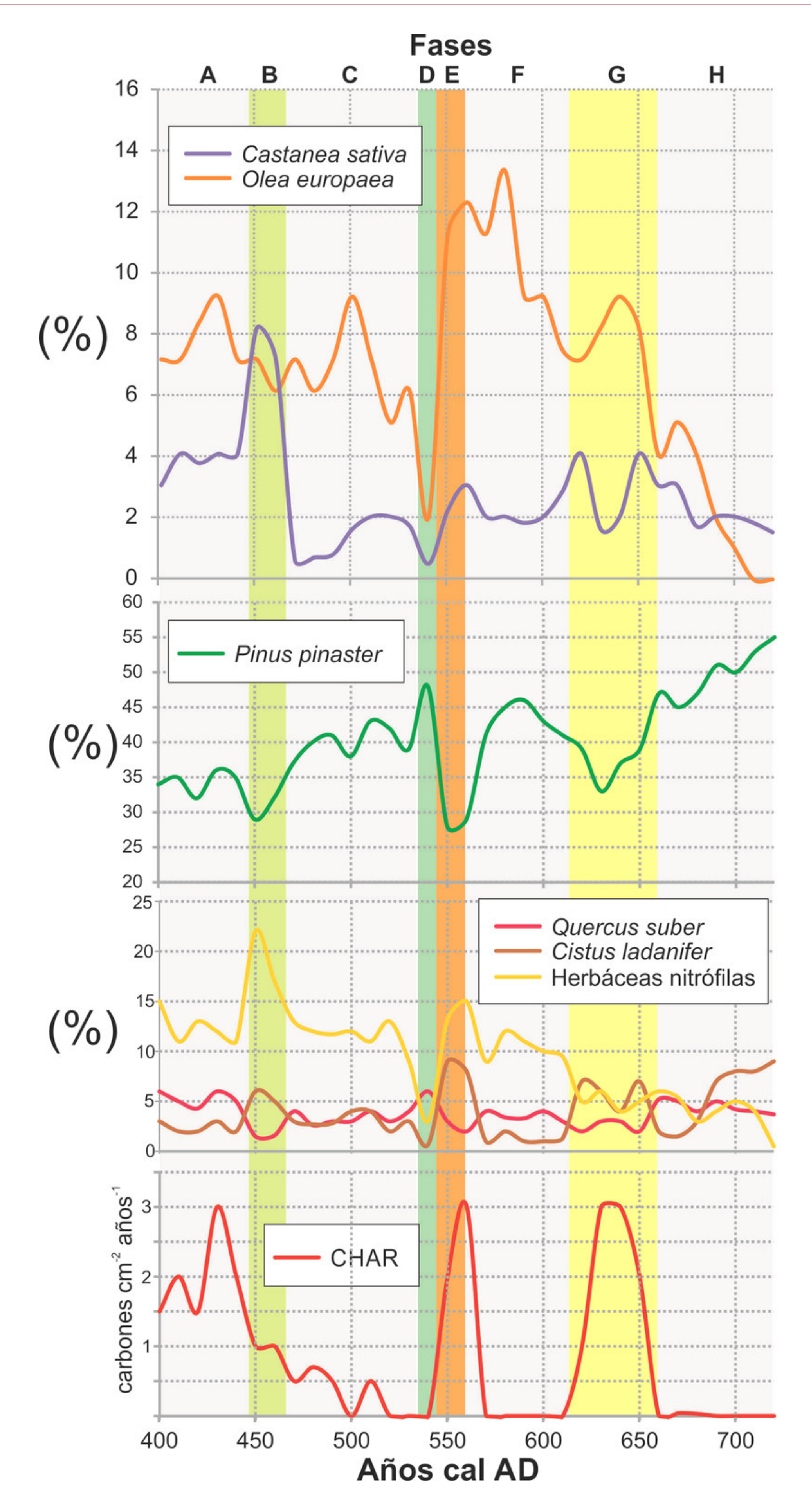


Figura 3. Síntesis de los principales taxones del registro polínico y *CHAR* de Lanzahíta.

(fig. 2) muestra la resiliencia del pinar serrano con un ligero aumento de la cobertera de brezos; mientras que la de Lanzahíta (fig. 3) indica la recuperación del pinar mesomediterráneo de *Pinus pinaster* (45 %) y del alcornocal, así como un descenso de la cobertera arbustiva de jaras, aun cuando el impacto antrópico sigue siendo elevado pero con tendencia decreciente —herbáceas nitrófilas, 10-15 %—, y olivos y castaños se siguen cultivando con profusión, aunque siguen tónicas antagónicas.

• *Fase G (~610-660 A. D.)*. Está caracterizada por la abrupta recesión de las formaciones forestales, particularmente en la alta montaña gredense, donde el porcentaje de *Pinus sylvestris* decae por debajo del 45 % (fig. 2), señalando un pinar ahora sí relativamente abierto y deforestado (López-Sáez *et al.* 2013); mientras que la cobertera de brezos —tapa serial y degradativa del pinar— aumenta espectacularmente (*Erica arborea*, 12-15 %) como consecuencia de eventos de incendio recurrentes (dos máximos de *CHAR*). Estos hechos coinciden, cronológicamente, con las primeras evidencias de poblamiento visigodo en las zonas más elevadas de Gredos a mediados del siglo VII A. D., ya que, con anterioridad, esta zona de alta montaña estuvo despoblada y la ocupación se restringió al piedemonte y el valle del Tiétar (Mariné 1995; Fernández-Gómez y Martino-Pérez 1999; González-Muñoz *et al.* 2004). Resulta por tanto factible relacionar los incendios documentados en Serranillos con actividades antrópicas. Hacia el valle, la secuencia de Lanzahíta (fig. 3) también ofrece pruebas sustanciales de la degradación de los bosques de *Pinus pinaster* (< 35 %) como consecuencia de incendios —pico máximo de *CHAR* y progreso de matorrales pirófilos como los jarales—, probablemente relacionados con una mayor incidencia del cultivo del olivo (*Olea europea* > 8 %) en detrimento del castaño, ya que el impacto humano es incluso inferior a la fase anterior atendiendo a la dinámica de las herbáceas nitrófilas.

• *Fase H (~660-720 A. D.)*. Corresponde a los momentos finales de la ocupación visigoda de Gredos. El registro de Serranillos (fig. 2) muestra una rápida recuperación del pinar altimontano, que vuelve a ser denso como en periodos anteriores (*Pinus sylvestris* > 60 %) tras cesar los incendios de origen antrópico. En el piedemonte, la secuencia de Lanzahíta (fig. 3) también recoge el desarrollo progresivo del pinar de *Pinus pinaster* (40-55 %) como resultado del cese de los incendios y de una caída muy brusca en el cultivo del olivo y, en menor medida, del castaño.

CONCLUSIONES. VARIABILIDAD CLIMÁTICA Y EFECTOS DE LA PANDEMIA (541-543 A. D.)

Desde un punto de vista paleoclimático, el inicio de la ocupación visigoda de Gredos coincide cronológicamente con el advenimiento de un periodo de marcado deterioro de las condiciones ambientales, árido y frío, conocido como «Periodo Frío Altomedieval» o «Pequeña Edad de Hielo de la Antigüedad Tardía» entre 450 y 950 A. D. aproximadamente (Büntgen *et al.* 2016; Erdkamp 2019). En el ámbito general de la Sierra de Gredos, este periodo (López-Sáez *et al.* 2009, 2014, 2019b) se caracterizó por: 1) una bajada altitudinal de la línea de bosque, en particular de los pinares; 2) una mayor representatividad del abedul (*Betula*), favorecido por el clima frío y su carácter heliófilo; y 3) temperaturas bajas y un régimen irregular de lluvias —concentración de las precipitaciones en eventos extremos— alternando con periodos de intensas sequías. Teniendo en cuenta estos fenómenos, cabría preguntarse si en la tendencia de la paleovegetación durante la fase D (~540-545 A. D.) pudieron contribuir los efectos de la plaga de Justiniano junto a una deriva climática hacia condiciones severas y restrictivas.

Evidentemente, un periodo frío y árido como el indicado pudo dificultar las actividades agrícolas, dadas las técnicas disponibles por entonces (Blanco-González *et al.* 2015) aunque, como ya se ha señalado, en ninguna de las dos secuencias polínicas consideradas se ha documentado cereal, sin que ello implicara la ausencia de agricultura local. En cambio, tanto la arboricultura de olivos como de castaños se atestigua de manera recurrente entre 400 y 720 A. D. en el valle del Tiétar gracias al registro polínico de Lanzahíta; además, reflejan dinámicas demográficas y sociales específicas indicando que ambos casos constituyen «señales» muy características del registro fósil. Por ejemplo, el primer máximo del cultivo del castaño se alcanza en la fase B, con la primera ocupación visigoda de Gredos entre 450 y 470 A. D.; mientras que el del olivo se obtiene en la posterior fase C (470-540 A. D.), ya que en general ambos muestran curvas antagónicas.

Lo más significativo del cultivo de olivos y castaños es que durante la fase D, cuya cronología coincide con la plaga de Justiniano (540-545 A. D.), ambos se reducen drásticamente, con la consiguiente recuperación de las formaciones forestales, especialmente de los pinares, tanto en el piedemonte como en la alta montaña, fruto de una disminución del impacto humano sobre

los ecosistemas hasta niveles casi inapreciables. Si lo acontecido en la fase D se hubiera debido a una causa climática —y no pandémica—, además de la reducción de olivos y castaños, también deberían verse afectados negativamente los valores de polen de pino en favor de otras especies, más adaptadas a estos climas fríos y áridos, como los abedules. Lo documentado en la fase D no responde pues a una fluctuación climática, sino a un cese muy importante de la actividad antrópica, probablemente como resultado de la peste negra altomedieval. Prueba de ello es que durante la siguiente fase E (545-560 A. D.) se recupera la actividad antrópica y, consiguientemente, el cultivo de olivos y castaños, y se reduce de nuevo la cobertera forestal de pino por medio de la gestión antrópica del fuego, con especial impacto en el piedemonte. Lo interesante de estos hechos es que tras la pandemia, durante la fase E, la recuperación de la actividad económica es muy rápida, por lo que aun manteniendo que la plaga de Justiniano afectó a la población de la Sierra de Gredos, probablemente lo hizo de una manera modesta sin causar una excesiva mortalidad. Una vez más, los bosques responden a dinámicas poblacionales concretas y, así, la ocupación de la alta montaña durante el periodo visigodo en la fase G (610-660 A. D.) provocó una rápida deforestación del pinar serrano mediante incendios antrópicos recurrentes, mientras que hacia el valle continuó el cultivo de olivos y castaños. Los últimos momentos de la ocupación visigoda de Gredos (fase H, 660-720 A. D.) también tienen su reflejo paleoambiental mediante una recuperación progresiva de los bosques y una reducción muy significativa de la arboricultura, en especial del cultivo del olivo.

En definitiva, sin descartar el potencial papel que la Pequeña Edad de Hielo de la Antigüedad Tardía pudo haber jugado en la dinámica poblacional y en las prácticas socioeconómicas del sur de la Sierra de Gredos en época visigoda, lo cierto es que los bosques (pinares) de esta comarca mostraron una enorme resiliencia durante los siglos V a VII A. D., incluso ante actividades antrópicas reseñables como la agricultura o el uso del fuego para la obtención de pastos. Quizá, la situación meridional resguardada del valle del Tiétar y su clima benigno, de alguna manera, contribuyeron a aminorar los potenciales efectos de un clima adverso sobre la vegetación.

Agradecimientos

Esta investigación ha sido financiada por el Ministerio de Economía, Industria y Competitividad a través del proyecto de investigación del *Plan Nacional de I+D+i HAR2017-88035-P (REDISCO)*; así como a partir de una ayuda del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades mediante una beca de Formación del Profesorado Universitario (FPU) a R. Luelmo.

REFERENCIAS

Allen, P. 1979. The 'Justinianic Plague'. *Byzantion* 49: 5-20.

Balmaseda, L. J. 1995. La época visigoda. En *Historia de Ávila, I. Prehistoria e Historia Antigua*, ed. M. Mariné, pp. 339-378. Ávila: Diputación de Ávila e Institución Gran Duque de Alba.

Balmaseda, L. J. 2006. Ávila visigoda. *Zona Arqueológica* 8, 1: 237-245.

Benavides, M. 2019. Evidencias arqueológicas de la peste justinianea en Hispania. *ARPI. Arqueología y Prehistoria del Interior Peninsular* 8: 86-105.

Benedictow, O. J. 2004. *The Black Death, 1346-1353: The Complete History*. Suffolk: Boydell & Brewer.

Blanco-González, A.; J. A. López-Sáez; L. López-Merino. 2009. Ocupación y uso del territorio en el sector centromeridional de la cuenca del Duero entre la Antigüedad y la Alta Edad Media (siglos I-XI d. C.). *Archivo Español de Arqueología* 82: 275-300.

Blanco-González, A.; J. A López-Sáez; F. Alba; D. Abel; S. Pérez. 2015. Medieval landscapes in the Spanish Central System (450-1350): a palaeoenvironmental and historical perspective. *Journal of Medieval Iberian Studies* 7, 1: 1-17.

Bramanti, B.; N. C. Stenseth; L. Walløe; X. Lei. 2016. Plague: A Disease Which Changed the Path of Human Civilization. En *Yersinia pestis: Retrospective and Perspective = Advances in Experimental Medicine and Biology*, eds. R. Yang y A. Anisimov, vol. 918, pp. 1-26. Springer.

Broothaerts, N.; S. Robles-López; D. Abel-Schaad; S. Pérez-Díaz; F. Alba-Sánchez; R. Luelmo-Lautenschlaeger; A. Glais; J. A. López-Sáez. 2018. Reconstructing past arboreal cover based on modern and fossil pollen data: A statistical approach for the Gredos Range (Central Spain). *Review of Palaeobotany and Palynology* 255: 1-13.

Büntgen, U.; V. S. Myglan; F. Charpentier Ljungqvist; M. McCormick; N. Di Cosmo; M. Sigl; J. Jungclaus; S. Wagner; P. J. Krusic; J. Esper; J. O. Kaplan; M. A. C. de Vaan; J. Luterbacher; L. Wacker; W. Tegel; A. V. Kirdyanov. 2016. Cooling and societal change during the Late Antique Little Ice Age from 536 to around 660 AD. *Nature Geoscience* 9: 231-236.

Eisenberg, M.; L. Mordechai. 2019. The Justinianic Plague: an interdisciplinary review. *Byzantine and Modern Greek Studies* 43, 2: 156-180.

Erdkamp, P. 2019. War, food, climate change, and the decline of the Roman Empire. *Journal of Late Antiquity* 12, 2: 422-465.

Feldman, M.; M. Harbeck; M. Keller; M. A. Spyrou; A. Rott; B. Trautmann; H. C. Scholz; B. Päffgen; J. Peters; M. McCormick; K. Bos; A. Herbig; J. Krause. 2016. A High-Coverage *Yersinia pestis* Genome from a Sixth-Century Justinianic Plague Victim. *Molecular Biology and Evolution* 33, 11: 2911-2923.

Fernández-Gómez, F.; D. Martino-Pérez. 1999. Arqueología del valle del Tiétar (Ávila). *Trasierra* 4: 67-80.

Frith, J. 2012. The history of plague – Part 1. The three great pandemics. *Journal of Military and Veterans Health* 20, 2: 11-16.

Fuentes, P. 1992. Las grandes epidemias en la temprana Edad Media y su proyección sobre la Península Ibérica. *En la España Medieval* 15: 9-29.

González-Muñoz, J. M.; J. A. Chavarría-Vargas; J. A. López-Sáez. 2004. *Lanzahíta (Ávila). Historia, naturaleza y tradiciones*. Madrid: Sociedad de Estudios del Valle del Tiétar y Ayuntamiento de Lanzahíta.

Gottfried, R. S. 1983. *The Black Death. Natural and Human Disaster in Medieval Europe*. Londres: Robert Hale.

Gozalbes-Cravioto, E.; I. García-García. 2013. Una aproximación a las pestes y epidemias en la Antigüedad. *Espacio, Tiempo y Forma, Serie II, Historia Antigua* 26: 63-82.

Gruber, H. 2018. Indirect Evidence for the Social Impact of the Justinianic Pandemic: Episcopal Burial and Conciliar Legislation in Visigothic Hispania. *Journal of Late Antiquity* 11, 1: 193-215.

Harbeck, M.; L. Seifert; S. Hänsch; D. M. Wagner; D. Birdsell; K. L. Parise; I. Wiechmann; G. Grupe; A. Thomas; P. Keim; L. Zöller; B. Bramanti; J. M. Riehm; H. C. Scholz. 2013. *Yersinia pestis* DNA from Skeletal Remains from the 6th Century AD Reveals Insights into Justinianic Plague. *PLoS Pathogens* 9, 5: e1003349.

Harper, K. 2017. *The Fate of Rome: Climate, Disease, and the End of an Empire*. Princeton: Princeton University Press.

Kohn, G. C., ed. 2007. *Encyclopedia of Plague and Pestilence: From Ancient Times to the Present*. Nueva York: Infobase Publishing.

Little, L. K., ed. 2007. *Plague and the End of Antiquity: The Pandemic of 541-750*. Cambridge: Cambridge University Press.

López-Merino, L.; J. A. López-Sáez; F. Alba-Sánchez; S. Pérez-Díaz; J. S. Carrión. 2009. 2000 years of pastoralism and fire shaping high-altitude vegetation of Sierra de Gredos in central Spain. *Review of Palaeobotany and Palynology* 158, 1-2: 42-51.

López-Sáez, J. A. 1992. El medio natural en las gargantas meridionales de la Sierra de Gredos (Ávila). En *IV Jornadas sobre el Paisaje: Alternativas de Desarrollo y Conservación del Paisaje*, pp. 221-234. Segovia: A. U. S. Horizonte Cultural, A. Duratón y Academia de Historia y Arte de S. Quirce.

López-Sáez, J. A.; L. López-Merino. 2005. Precisiones metodológicas acerca de los indicios paleopalinológicos de agricultura en la prehistoria de la Península Ibérica. *Portugalia* 26: 53-64.

López-Sáez, J. A.; L. López-Merino. 2007. *Coprophilous fungi* as a source of information of anthropic activities during the Prehistory in the Amblés Valley (Ávila, Spain): The archaeopalynological record. *Revista Española de Micropaleontología* 39, 1-2: 103-116.

López-Sáez, J. A.; P. López-García; F. Burjachs. 2003. Arqueopalinología: síntesis crítica. *Polen* 12: 5-35.

López-Sáez, J. A.; L. López-Merino; F. Alba-Sánchez; S. Pérez-Díaz. 2009. Contribución paleoambiental al estudio de la trashumancia en el sector abulense de la Sierra de Gredos. *Hispania* 69, 231: 9-38.

López-Sáez, J. A.; F. Alba-Sánchez; L. López-Merino; S. Pérez-Díaz. 2010a. Modern pollen analysis: a reliable tool for discriminating *Quercus rotundifolia* communities in Central Spain. *Phytocoenologia* 40, 1: 57-72.

López-Sáez, J. A.; L. López-Merino; F. Alba-Sánchez; S. Pérez-Díaz; D. Abel-Schaad; J. S. Carrión. 2010b. Late Holocene ecological history of *Pinus pinaster* forests in the Sierra de Gredos of central Spain. *Plant Ecology* 206: 195.

López-Sáez, J. A.; D. Sánchez-Mata; F. Alba-Sánchez; D. Abel-Schaad; R. G. Gavilán; S. Pérez-Díaz. 2013. Discrimination of Scots pine forests in the Iberian Central System (*Pinus sylvestris* var. *iberica*) by means of pollen analysis. Phytosociological considerations. *Lazaroa* 34: 191-208.

López-Sáez, J. A.; D. Abel-Schaad; S. Pérez-Díaz; A. Blanco-González; F. Alba-Sánchez; M. Dorado; B. Ruiz-Zapata; M. J. Gil-García; C. Gómez-González; F. Franco-Múgica. 2014. Vegetation history, climate and human impact in the Spanish Central System over the last 9,000 years. *Quaternary International* 353: 98-122.

López-Sáez, J. A.; F. Alba-Sánchez; D. Sánchez-Mata; D. Abel-Schaad; R. G. Gavilán; S. Pérez-Díaz. 2015. A palynological approach to the study of *Quercus pyrenaica* forest communities in the Spanish Central System. *Phytocoenologia* 45, 1-2: 107-124.

López-Sáez, J. A.; F. Alba-Sánchez; S. Robles-López; S. Pérez-Díaz; D. Abel-Schaad; S. Sabariego-Ruiz; A. Glais. 2016a. Exploring seven hundred years of transhumance, climate dynamic, fire and human activity through a historical mountain pass in central Spain. *Journal of Mountain Science* 13: 1139-1153.

López-Sáez, J. A.; D. Abel-Schaad; S. Robles-López; S. Pérez-Díaz; F. Alba-Sánchez; D. Nieto-Lugilde. 2016b. Landscape dynamics and human impact on high-mountain woodlands in the western Spanish Central System during the last three millennia. *Journal of Archaeological Science: Reports* 9: 203-218.

López-Sáez, J. A.; D. Sánchez-Mata; R. G. Gavilán. 2016c. Syntaxonomical update on the relict groves of Scots pine (*Pinus sylvestris* var. *iberica*) and Spanish black pine (*Pinus nigra* Arnold subsp. *salzmannii*) in the Gredos range (central Spain). *Lazaroa* 37: 153-172.

López-Sáez, J. A.; D. Abel-Schaad; R. Luelmo-Lautenschlaeger; S. Robles-López; S. Pérez-Díaz; F. Alba-Sánchez; D. Sánchez-Mata; R. G. Gavilán. 2018a. Resilience, vulnerability and conservation strategies in high-mountain pine forests in the Gredos range, central Spain. *Plant Ecology & Diversity* 11, 1: 97-110.

López-Sáez, J. A.; A. Blanco-González; D. Abel-Schaad; S. Robles-López; R. Luelmo-Lautenschlaeger; S. Pérez-Díaz; F. Alba-Sánchez. 2018b. Transhumance dynamics in the Gredos range (central Spain) during the last two millennia. Environmental and socio-political vectors of change. En *Historical Archaeologies of Transhumance across Europe*, eds. E. Costello y E. Svensson, pp. 233-244. Londres: Routledge.

López-Sáez, J. A.; G. Vargas; J. Ruiz-Fernández; O. Blarquez; F. Alba-Sánchez; M. Oliva; S. Pérez-Díaz; S. Robles-López; D. Abel-Schaad. 2018c. Paleofire Dynamics in Central Spain during the Late Holocene: The Role of Climatic and Anthropogenic Forcing. *Land Degradation & Development* 29, 7: 2045-2059.

López-Sáez, J. A.; F. Alba-Sánchez; D. Sánchez-Mata; E. Luengo-Nicolau. 2019a. *Los pinares de la Sierra de Gredos. Pasado, presente y futuro*. Ávila: Diputación de Ávila e Institución Gran Duque de Alba.

López-Sáez, J. A.; S. Pérez-Díaz; D. Galop; F. Alba-Sánchez; D. Abel-Schaad. 2019b. A Late Antique Vegetation History of the Western Mediterranean in Context. En *Environment and Society in the Long Late Antiquity*, pp. 83-104.

Mariné, M. 1995. El patrimonio arqueológico de la Sierra de Gredos. En *Gredos: territorio, sociedad y cultura*, ed. M. A. Troitiño, pp. 19-48. Ávila: Diputación Provincial de Ávila y Fundación Marcelo Gómez Matías.

Martín-Viso, I. 2018. Paisajes, comunidades y poderes centrales: el centro-oeste de la Península Ibérica durante la Alta Edad Media (siglos VI-XI). *Arqueología y Territorio Medieval* 25: 195-226.

Meier, M. 2016. The 'Justinianic Plague': the economic consequences of the pandemic in the eastern Roman empire and its cultural and religious effects. *Early Medieval Europe* 24, 3: 267-292.

Meier, M. 2020. The 'Justinianic Plague': An 'Inconsequential Pandemic'? A reply. *Medizinhistorisches Journal* 55, 2: 172-199.

Mitchell, S. 2014. *A History of the Later Roman Empire, AD 284-641*. Chichester: John Wiley & Sons.

Mordechai, L.; M. Eisenberg. 2019. Rejecting catastrophe: the case of the Justinianic Plague. *Past & Present* 244, 1: 3-50.

Mordechai, L.; M. Eisenberg; T. P. Newfield; A. Izdebski; J. E. Kay; H. Poinar. 2019. The Justinianic Plague: An inconsequential pandemic? *Proceedings of the National Academy of Sciences* 116: 25546-25554.

Pérez-Díaz, S.; J. Ruiz-Fernández; J. A. López-Sáez; C. García-Hernández. 2017. *Cambio climático y cultural en la Península Ibérica: una perspectiva geohistórica y paleoambiental*. Oviedo: Universidad de Oviedo.

Robles-López, S.; R. Luelmo-Lautenschlaeger; S. Pérez-Díaz; D. Abel-Schaad; F. Alba-Sánchez; M. Ruiz-Alonso; J. A. López-Sáez. 2017a. Vulnerabilidad y resiliencia de los pinares de alta montaña de la Sierra de Gredos (Ávila, Sistema Central): dos mil años de dinámica socioecológica. *Cuaternario y Geomorfología* 31, 3-4: 51-72.

Robles-López, S.; S. Manzano-Rodríguez; S. Pérez-Díaz; J. A. López-Sáez. 2017b. Contributions to the European Pollen Database. Labradillos mire, Gredos Range (central Spain). *Grana* 56, 5: 398-400.

Robles-López, S.; A. Fernández; S. Pérez-Díaz; F. Alba-Sánchez; N. Broothaerts; D. Abel-Schaad; J. A. López-Sáez. 2018. The dialectic between deciduous and coniferous forests in central Iberia: A palaeoenvironmental perspective during the late Holocene in the Gredos range. *Quaternary International* 470, A: 148-165.

Robles-López, S.; S. Pérez Díaz; M. Ruiz-Alonso; O. Blarquez; R. Luelmo-Lautenschlaeger; J. A. López-Sáez. 2020. Holocene vegetation and fire dynamics in the supra-Mediterranean belt of the Gredos Range (central Iberian Peninsula). *Plant Biosystems* 154, 1: 74-86.

Rosen, W. 2007. *Justinian's Flea: Plague, Empire, and the Birth of Europe*. Nueva York: Viking Press.

Sales-Carbonell, J. 2020. Reaccions i estratègies davant l'arribada de la «pesta de Justinià» a la Península Ibèrica (segles VI-VII). *Revista d'Igualada* 64-65: 17-25.

Sánchez, C.; R. Arribas; A. Malalana; S. Martínez; P. Matesanz; F. Sáez. 1993. El poblamiento medieval en el curso medio-alto del río Tiétar (Ávila). La influencia del entorno. En *IV Congreso de Arqueología Medieval Española. Sociedades en Transición*, pp. 345-358. Alicante.

Snodgrass, M. E. 2003. *World Epidemics: A Cultural Chronology of Disease from Prehistory to the Era of SARS*. Jefferson: McFarland & Co.

Stathakopoulos, D. C. 2004. *Famine and Pestilence in the Late Roman and Early Byzantine Empire: A Systematic Survey of Subsistence Crises and Epidemics*. Londres: Routledge.

Stenseth, N. C.; N. I. Samia; H. Viljugrein; K. L. Kausrud; M. Begon; S. Davis; H. Leirs; V. M. Dubyanskiy; J. Esper; V. S. Ageyev; N. L. Klassovskiy; S. B. Pole; K. S. Chan. 2006. Plague dynamics are driven by climate variation. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 103, 35: 13110-13115.

Stenseth, N. C.; B. B. Atshabar; M. Begon; S. R. Belmain; E. Bertherat; E. Carniel; K. L. Gage; H. Leirs; L. Rahalison. 2008. Plague: Past, Present, and Future. *PLoS Medicine* 5, 1: e3.

Wagner, D. M.; J. Klunk; M. Harbeck; A. Devault; N. Waglechner; J. W. Sahl; J. Enk; D. N. Bridsell; M. Kuch; C. Lumibao; D. Poinar; T. Pearson; M. Fourment; B. Golding; J. M. Riehm; D. J. D. Earn; S. DeWitte; J. M. Rouillard; G. Grupe; I. Wiechmann; J. B. Bliska; P. S. Keim; H. C. Scholz; E. C. Holmes; H. Poinar. 2014. *Yersinia pestis* and the Plague of Justinian 541-543 AD: a genomic analysis. *The Lancet Infectious Diseases* 14, 4: 319-326.

White, L. A.; L. Mordechai. 2020. Modeling the Justinianic Plague: Comparing hypothesized transmission routes. *PLoS ONE* 15, 4: e0231256.

Wiechmann, I.; G. Grupe. 2005. Detection of *Yersinia pestis* DNA in two early Medieval skeletal finds from Aschheim (upper Bavaria, 6th century AD). *American Journal of Physical Anthropology* 126, 1: 48-55.

© ARQUEOLOGÍA IBEROAMERICANA 47 (2021): 91-101. ISSN 1989-4104. https://laiesken.net/arqueologia/.

RESEARCH ARTICLE

LAS «PHAQCHAS» DE CHACHABAMBA (PARQUE ARQUEOLÓGICO NACIONAL DE MACHUPICCHU, PERÚ)

The "Phaqchas" from Chachabamba (Machu Picchu Archaeological National Park, Peru)

Dominika Sieczkowska,[1] José M. Bastante [2]

[1] Centro de Estudios Andinos de la Universidad de Varsovia en el Cusco, Universidad de Varsovia, Varsovia, Polonia (d.sieczkowska@uw.edu.pl; https://orcid.org/0000-0001-9272-4388); [2] Parque Arqueológico Nacional de Machupicchu, Dirección Desconcentrada de Cultura de Cusco, Ministerio de Cultura, Cusco, Perú (jose.bastante@gmail.com)

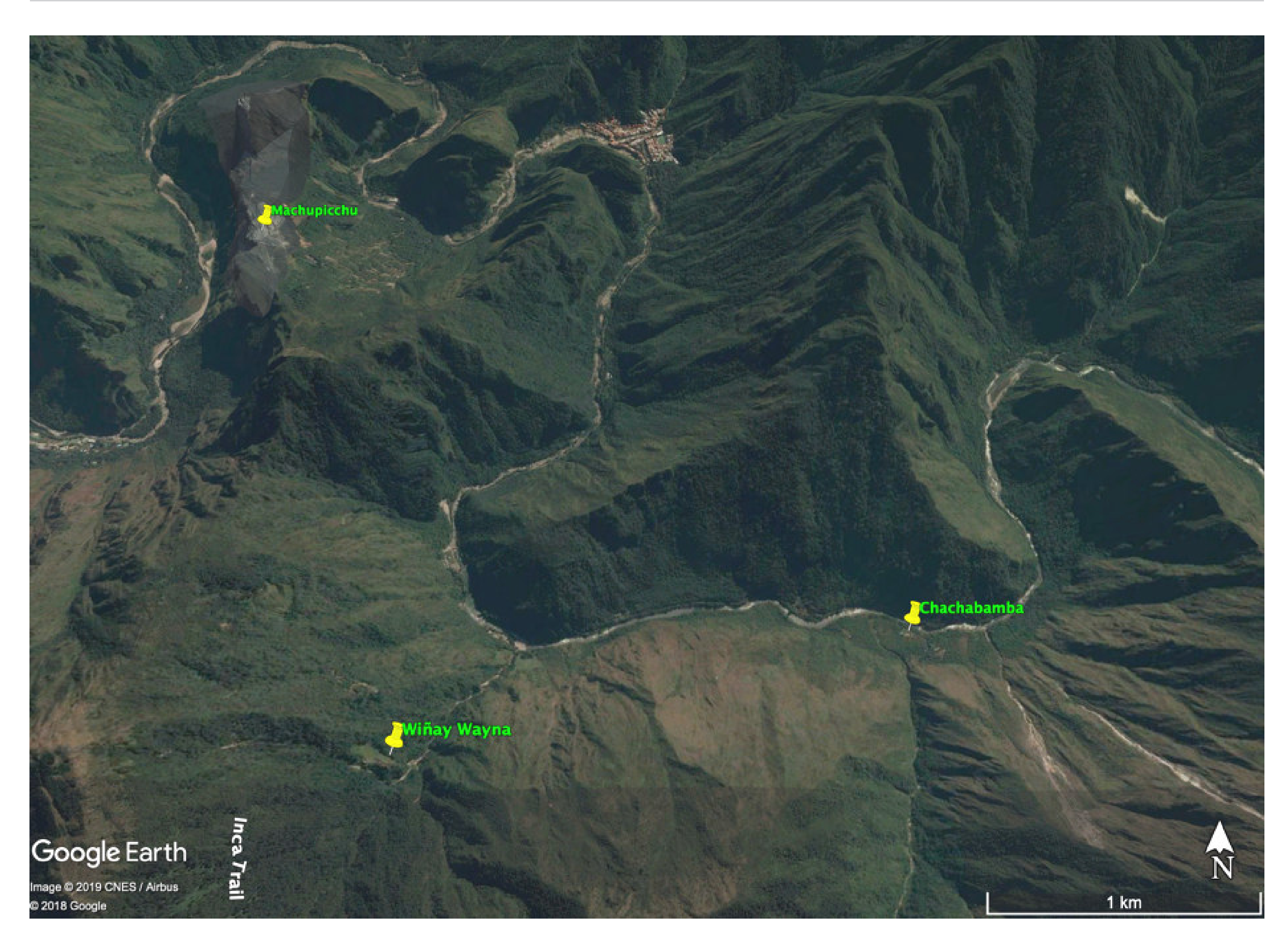


Figura 1. Chachabamba se encuentra conectada actualmente con la *llaqta*[1] de Machupicchu a través del sitio Wiñay Wayna, a una distancia aproximada de siete kilómetros (imagen: *Google Earth*, 2018).

RESUMEN*. La planificación y orientación del monumento arqueológico Chachabamba nos brinda información respecto a su rol en la esfera de sitios del área de influencia directa de la* llaqta *de Machupicchu, Perú. A través de soluciones arquitectónicas y de sus modificaciones, descubiertas mediante las intervenciones arqueológicas, ha sido po-*

Recibido: 20-1-2021. Aceptado: 11-2-2021. Publicado: 3-3-2021.

Edited *&* Published by Pascual Izquierdo-Egea. English proofreading by Rachel Egan.

sible lograr un mejor entendimiento de su papel y responder algunas interrogantes. En base al estudio del sistema hidráulico del monumento, único en el mundo inca, fue posible llegar a conclusiones respecto a sus posibles funciones tanto en Chachabamba como en los demás monumentos del Santuario Histórico-Parque Arqueológico Nacional de Machupicchu.

PALABRAS CLAVE*. Arqueología; inca; agua;* phaqcha*; fuentes;* armakuna*; Chachabamba; Machupicchu.*

ABSTRACT*. The planning and orientation of the Chachabamba archaeological monument provides us with information regarding its role in the circle of sites in the sphere of direct influence of Machu Picchu* llaqta*, Peru. Through the architectural innovations and their modifications, discovered due to archaeological operations, it has been possible to achieve a better understanding of its function and answer some additional questions. Based on the study of the hydraulic system of the monument, unique in the Inca world, it was possible to reach conclusions regarding its potential role in Chachabamba as well as in the other monuments of the Historic Sanctuary-National Archaeological Park of Machu Picchu.*

KEYWORDS*. Archaeology; Inca; water;* phaqcha*; sources;* armakuna*; Chachabamba; Machu Picchu.*

1. INTRODUCCIÓN

El monumento arqueológico Chachabamba presenta una planificación sumamente interesante que genera numerosas interrogantes. Si bien su arquitectura es del tipo inca imperial, un análisis en profundidad permite precisar que el monumento evidencia un gran número de particularidades, destacando su extraordinario diseño de planta. El estudio, enfocado en su orientación y distribución, ha permitido aproximarnos al entendimiento de sus funciones (Bastante *et al.* 2020).

Chachabamba se halla emplazado en la margen izquierda del río Vilcanota, a la altura del kilómetro 104 de la vía férrea Cusco-Hidroeléctrica (122 km) y limita por el oeste con el riachuelo del mismo nombre que tiene su origen en los glaciares del nevado Salkantay (figura 1). El monumento fue construido sobre un espacio mayormente plano y a una altitud media de 2170 m s. n. m., lo que permitió a los incas evitar construcciones en varios desniveles como las que se presentan en la mayoría de los monumentos arqueológicos en el ámbito del Santuario Histórico-Parque Arqueológico Nacional de Machupicchu (SHM-PANM).

Durante la expedición *Viking Fund* (actualmente *Wenner-Gren*) —liderada por Paul Fejos— en el área del actual SHM-PANM, se localizaron y estudiaron, además de Chachabamba, otros monumentos arqueológicos. Desde los primeros trabajos científicos en Chachabamba, entre el 20 de julio y el 30 de octubre de 1941 (Fejos 1944: 37), el monumento ha sido descrito como un lugar relacionado con aspectos ceremoniales. Actualmente, el respaldo científico para considerar este monumento como un lugar de culto es mayor, por el motivo, entre otros, del uso del agua, posiblemente relacionado con ceremonias de purificación o abluciones.

Las labores de Fejos se enfocaron en la limpieza del sector A del monumento, las cuales incluyeron excavaciones superficiales en las fuentes y terrazas (Fejos 1944: 37), además de dibujos y planos del sector. Uno de los puntos de mayor interés para Fejos fueron los baños y los canales que las alimentan (ver Fejos 1944: láminas 43-44).

En el presente artículo empleamos el término «fuente» para referirnos al tipo de estructura arquitectónica que en quechua se denomina *phaqcha*, también empleado en ciertos tipos de cerámica (Carrión-Cachot 2005: 89-99). Una definición pormenorizada de dicho término ha sido desarrollada para el caso de la *llaqta* de Machupicchu por Fernández-Flórez (2020). Por otro lado, el término «baño», utilizado por múltiples autores (Fejos 1944; Hyslop 1990; MacLean 1986), debe ser considerado más bien como un concepto de uso ritual. El objetivo de este rito era el acto de la ablución o purificación ritual. En quechua, el término aplicado a los baños es *armakuna*. Resumiendo, la diferencia entre los dos términos consiste en el hecho de que uno corresponde al aspecto utilitario y su apariencia arquitectónica mientras el otro está relacionado con el aspecto ceremonial. Una diferenciación similar entre los

[1] La «*llaqta* de Machupicchu» es el término oficial utilizado por la Jefatura del Parque Arqueológico Nacional de Machupicchu-Santuario Histórico de Machupicchu en relación con el actual monumento arqueológico, donde «Machupicchu» se escribe conjuntamente (Bastante 2016).

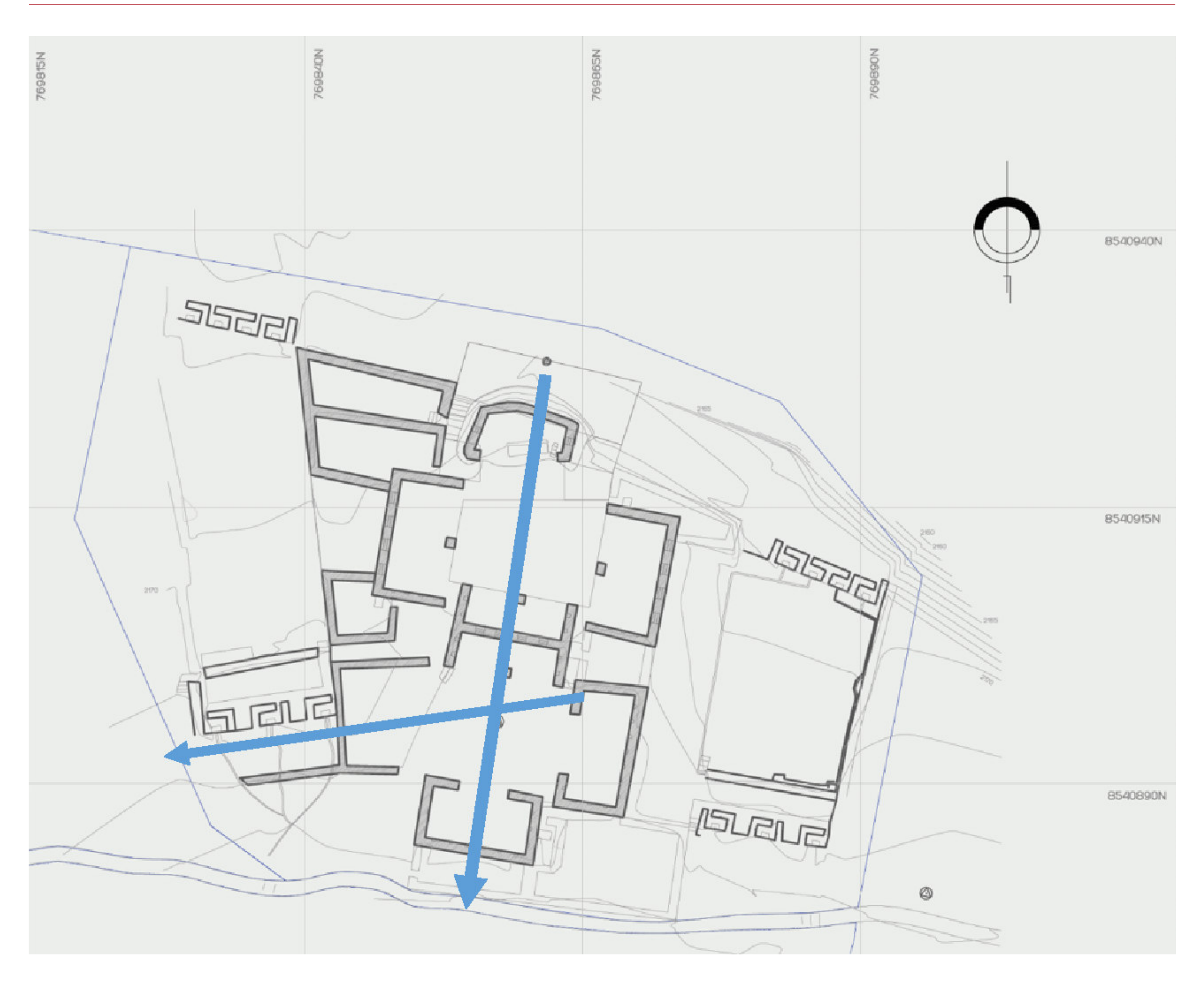


Figura 2. Plano del sector A del monumento arqueológico Chachabamba con los ejes principales marcados en azul (fuente: PIAISHM).

términos «fuente de agua» y «baño» ha sido desarrollada en los diccionarios de español-quechua (Domingo de Santo Tomás 1560; González-Holguín 1608; Ricardo 1586). Así, por ejemplo, en relación al término quechua para «baños rituales», según González-Holguín (1608: 26), su equivalente sería *armakuna*»; mientras que *armakuni* significaba «lavarse todo el cuerpo» (*ibidem*). Cabe resaltar que el sentido contemporáneo de dichos términos resulta similar, ya que según el diccionario publicado por la Academia Mayor de la Lengua Quechua, *armakani* es el lugar donde hay pozas para tomar baños, mientras que *armakuna* significa «poza para bañarse».[2]

Aparte del sistema de baños, Fejos describió el gran afloramiento granítico en forma de altar o *huaca*[3] que se encuentra asociado a la plaza central del sector A (ceremonial) (Fejos 1944: 38). Sin embargo, no se cuenta con información respecto a los materiales arqueológicos muebles que pudieron ser recuperados durante las excavaciones superficiales.

En la década de 1990, el sistema fue investigado en el marco de un proyecto de puesta en valor que incluyó excavaciones restringidas y restauraciones bajo la dirección de Alicia Quirita-Huaracha (1997). Como parte de estas labores, el sistema de baños y los canales que lo abastecen fueron puestos en funcionamiento hasta que, a principios del siglo XXI, un deslizamiento afectó a los canales. Cabe mencionar que, a partir de las inves-

[2] Academia Mayor de la Lengua Quechua (2005).

[3] La «huaca», en el contexto investigado, es un afloramiento rocoso en forma de altar con múltiples elementos tallados. Para mayor información acerca de las «huacas», consúltense Bauer (2000), Bray (2013), Farrington (1992), Glowacki y Malpass (2003), MacLean (1987) o Sotil-Monteverde (2007) entre otros.

tigaciones científicas realizadas por el *Programa de Investigaciones Arqueológicas e Interdisciplinarias en el Santuario Histórico de Machupicchu* (PIAISHM, 2014-2017) se ha logrado un mayor entendimiento de las funciones del monumento y de su rol al estar en el área de influencia directa de la *llaqta* de Machupicchu. La labor de investigación del programa ha contado con el apoyo sistemático de especialistas asociados al Centro de Estudios Andinos de la Universidad de Varsovia (Bastante *et al.* 2020; Masini *et al.* 2018; Ziółkowski *et al.* 2020).

2. PLANIFICACIÓN Y ORIENTACIÓN

La discusión respecto a las funciones del monumento puede basarse en algunos rasgos como su planificación. Actualmente, se encuentra dividido en cuatro sectores (A, B, C y D): el sector I (A) corresponde al espacio central donde el PIAISHM viene realizando investigaciones desde el año 2016, el sector B es un espacio con recintos probablemente domésticos, el sector C no ha sido definido debido a que se encuentra cubierto por una densa vegetación y el sector D presenta un sistema de andenería todavía no investigado.

En relación a la planificación del sector I (A), el objetivo de las últimas dos temporadas de investigaciones (2016 y 2017) fue comprobar o descartar si su función principal estuvo relacionada con el aspecto ceremonial (Glowacki y Malpass 2003; Gose 1993). Considerando que es el punto central, resulta evidente que los recintos asociados subrayan su importancia (Bastante *et al.* 2020). El lado abierto de la *huaca* se asocia a la plaza central y, junto con los demás recintos alrededor de esta última, se configura lo que Protzen (1993: 64) define como *kancha*.[4]

Hacia el extremo sur de la plaza central se presenta una *wayrana*[5] doble con cuatro ventanas, similar a la del conjunto Espejos de Agua en la *llaqta* de Machupicchu. Los lados abiertos de esta *wayrana* se encuentran asociados a la plaza central y a la plaza sur, respectivamente, aunque el nivel de la plaza sur se halla a un desnivel de aproximadamente 1 m respecto a la plaza central (figura 2).

Por otra parte, los lados este y oeste de las *kanchas* presentan plazas hundidas asociadas a sistemas de fuentes. El análisis de teledetección en la parte hundida de las plazas ha demostrado la existencia de los elementos de canalización o drenaje relacionados con el momento constructivo anterior (Masini *et al.* 2018). Los sistemas de fuentes son similares y cada uno se encuentra conformado por tres fuentes en la parte superior y cuatro fuentes en la inferior. De esta manera, las plazas hundidas con los sistemas de fuentes flanquean las *kanchas*. En este caso, la planificación del monumento, por lo menos luego de las últimas modificaciones realizadas durante la época inca, evidencia un diseño arquitectónico relacionado con la dualidad y la morfología del terreno.

Por su parte, el complejo de las dos *kanchas* genera una especie de eje, lo que podría estar simplemente relacionado con la *huaca*. Sin embargo, si consideramos que el lado abierto de esta se encuentra orientado hacia el sur, en dirección al nevado Salkantay, podemos inferir que existe una relación entre la *huaca* y dicho nevado. Aunque si bien este último no es visible desde el monumento, la línea entre la *huaca*, las plazas (central y sur) y el nevado es diagonal, lo que permite inferir que los incas definieron la ubicación del sitio y lo planificaron en función del Salkantay (figura 3). La íntima relación entre la *huaca* y el *Apu* Salkantay[6] forma un esquema relativamente común del paisaje sagrado en los Andes (Dean 2011; Glowacki y Malpass 2003; Gose 1993; Sherbondy 1992, 1995).

Asimismo, existe un segundo eje perpendicular al anterior que cruza la *kancha* sur y se orienta en dirección al monumento arqueológico Intipata, el único emplazamiento visible desde Chachabamba. Si consideramos estos dos ejes, podríamos sugerir que el sector A también fue planificado considerando el eje este-oeste, tal vez de menos escala aunque importante para mencionarlo.

Son conocidos los factores por los cuales los incas decidían construir sus asentamientos en relación a la geografía sagrada del entorno y la presencia de material constructivo y recursos hídricos (Reinhard 1991; Bastante 2016). En el caso de Chachabamba, todos estos factores están presentes (Bastante *et al.* 2020).

---

[4] La *kancha* es la unidad básica de la arquitectura inca en forma de edificio rectangular comúnmente compuesto de tres paredes; también es un conjunto de recintos con tres o más estructuras rectangulares alrededor del patio (Hyslop 1990: 17).

[5] La *wayrana* es una estructura compuesta de dos *kanchas* que comparten una pared.

[6] El *Apu* Salkantay es el nevado más alto de la cordillera Vilcabamba, considerado una de las deidades principales en las culturas prehispánicas de la región central de la sierra (Bastante 2016; Farrington 1992; Reinhard 2007). Se creía que los *apus* existían para vigilar las regiones circundantes y ordenar una jerarquía de colinas más bajas (Steele y Allen 2004: 213-216).



Figura 3. Vista desde el lado abierto de la *huaca*, hacia el sur, en dirección al *Apu* Salkantay (foto: D. Sieczkowska).

Figura 4. La *huaca* principal del sector A rodeada con muros de mampostería fina en sus primeras hiladas (foto: D. Sieczkowska).

Como ha sido descrito con el ejemplo de los dos ejes que atraviesan el sector A y su relación con el *Apu* Salkantay, fue considerado el requisito de un espacio que cumpliese con las nociones de la sacralidad inca e incluyó la transformación de un gran afloramiento rocoso en altar, al que encapsularon con muros finos en

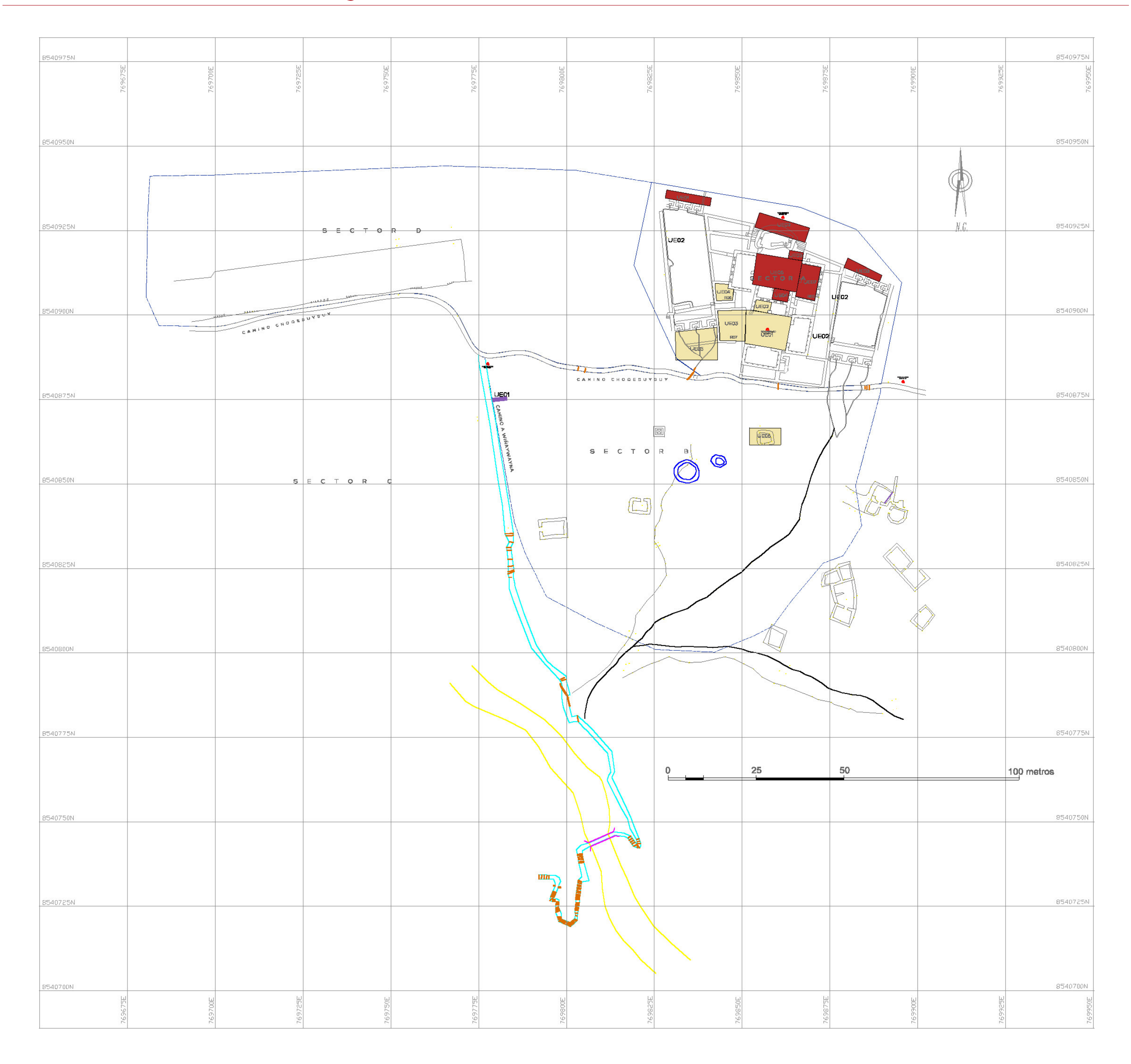


Figura 5. Plano de los cuatro sectores que conforman el monumento arqueológico Chachabamba. Excavaciones de las temporadas 2016 (rojo) y 2017 (amarillo). Fuente: PIAISHM.

tres de sus lados (figura 4). Lo mismo ocurrió en el caso de los otros factores, como la abundancia de material lítico para su construcción y la cercanía al riachuelo Chachabamba y el río Vilcanota para el aprovisionamiento de agua. Es importante señalar que se han definido por lo menos dos momentos constructivos en el sector A del monumento: el primero, relacionado con la *huaca* y las dos *kanchas*, y el segundo, con la construcción de los sistemas de agua y plazas hundidas al este y oeste de las *kanchas*. Con respeto a los otros sectores, no queda muy claro cuál ha sido su proceso constructivo o si hubo una planificación minuciosa como para el caso del sector A. Dichos sectores no han sido investigados todavía y solamente se conoce su extensión aproximada y la presencia de algunas estructuras (sectores B y C), además del sistema de andenería en el sector D y los canales que atraviesan el sector B y se conectan con las fuentes en el sector A (figura 5).

3. INVESTIGACIONES ARQUEOLÓGICAS RELACIONADAS CON EL SISTEMA DE AGUA

Las últimas tres temporadas de investigaciones en el sitio, a partir del año 2016, se concentraron en el sector A. En relación con las fuentes, se excavaron tres unidades que son brevemente descritas a continuación.



Figura 6. Ortofoto de la capa final UE01-2016 con los canales de drenaje visibles (foto: D. Sieczkowska).

La unidad UE01-2016 se ubicó frente a las fuentes de la parte baja del lado oeste del sector A (figura 6) y permitió definir que cada una de las cuatro fuentes presenta su respectivo canal de drenaje, los cuales se juntan en dos y cada doble canal se conecta posiblemente a un canal mayor para desembocar en el río Vilcanota. No se hallaron materiales arqueológicos muebles, debido posiblemente a que el espacio había sido intervenido con labores de restauración en años anteriores (Fejos 1944; Quirita-Huaracha 1997).

La unidad UE03- 2016 se trazó al pie de las fuentes de la parte baja del lado este del sector A, donde se lograron definir los canales de drenaje con la misma distribución que en la UE01-2016. En este caso también se comprobó que las fuentes habían sido intervenidas con labores de restauración.

La unidad UE05-2017 se ubicó en la parte superior oeste del sector A. Los trabajos fueron ejecutados en dos niveles: en el inferior, el área de la unidad estaba atravesada por tres canales de manera paralela a las fuentes y por el superior llegaba el líquido elemento (figura 7). En esta unidad se definieron cinco capas culturales y se excavó hasta llegar al nivel estéril. Se establecieron dos momentos constructivos claramente marcados. El primer rasgo de importancia descubierto fue un canal que atravesaba la unidad en dirección este-oeste. Luego se hallaron otros dos canales que estaban construidos debajo de los canales visibles del lado oeste de la unidad. En ambos casos se evidenciaron las lajas que servían para cubrir el canal o servir como su base si consideramos que los canales eran construidos del mismo modo que los visibles actualmente.

En función de estas evidencias, se logró determinar que los constructores decidieron cambiar la orientación primigenia de los canales. Esto indicaría que las fuentes que se ven actualmente y sus canales fueron edificados durante el último momento constructivo del monumento y han sido básicamente adosadas a las dos *kanchas* del sector A. Lo destacable es que los canales fueron construidos no solamente en el último momento (tal como son visibles actualmente) sino también antes de esta modificación, cuando el agua fluía a través del área de la UE03-2017 (adyacente y hacia el este de la UE05-2017).

Por su parte, en el lado sureste de la unidad UE05-2017 se halló la proyección de un muro semicircular con dos caras que fue construido con bloques graníticos semicanteados. La excavación se profundizó hasta los cimientos del muro, de donde se recuperaron restos de carbón para análisis de datación. Resulta probable que este muro se encuentre en relación con la primera etapa constructiva del monumento (Ziółkowski *et al.* 2020). De esta manera, Chachabamba resulta ser un emplazamiento más complejo de lo considerado anteriormente. La planificación del sector A evidencia que el sistema de fuentes con canales ha sido construido para enmarcar las dos *canchas*. Por otro lado, en base a los resultados de las excavaciones, es sumamente plausible

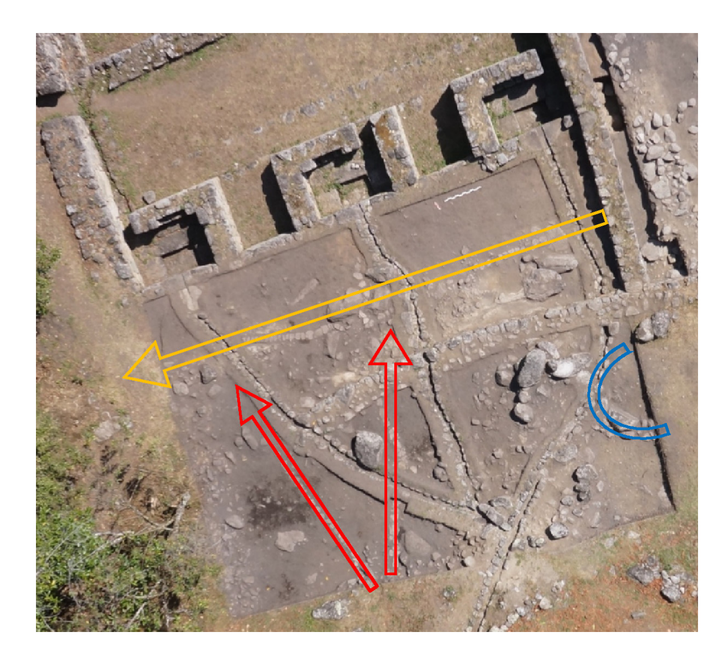


Figura 7. La UE05-2017. Las flechas indican las direcciones de los canales descubiertos y el muro semicircular (foto: B. Ćmielewski, análisis de D. Sieczkowska).

que esto corresponda a la última etapa de modificaciones que se dieron en el monumento.

4. LA FUNCIÓN DEL SITIO A TRAVÉS DEL SISTEMA DE AGUA

Las interrogantes respecto a la función o funciones que cumplió el monumento arqueológico Chachabamba están sujetas a la presencia del sistema de catorce fuentes del sector A. Si consideramos solamente las dos *kanchas* presentes en el sector A que se encuentran relacionadas con la *huaca* —y que las investigaciones arqueológicas realizadas en el lado norte de esta última han evidenciado restos de cerámica ceremonial y un cuchillo de bronce (Bastante *et al.* 2020)—, se podría sugerir que en dicho espacio se realizaban ceremonias en relación a la dirección del nevado Salkantay. Sin embargo, la situación se complica cuando sopesamos el sistema de fuentes que rodea las *kanchas*.

Se debe tener en cuenta que el sistema de fuentes es complejo y abarca tanto la parte superior como la inferior del sector A, sacralizando el área central donde se encuentran las *kanchas* y principalmente la *huaca*. Desde una perspectiva mas amplia, la *huaca* orientada hacia el nevado Salkantay se localiza en el centro de un sistema hidráulico. Lo que resulta sumamente importante son los conocimientos hidráulicos plasmados y el empleo que se dio al líquido elemento que fluye por las fuentes.

El poder de control del agua en este aspecto es crucial. Los incas, con el apoyo de la complejidad del sistema del agua presente en Chachabamba, lograron controlar este elemento, convirtiéndolo en una cuestión política (Gose 1993: 482). Estimando igualmente que el poder del manejo del agua fue una parte trascendental de la sociedad inca, relacionado también con la vida y la fertilidad, es significativo el hecho de que la cosmovisión inca consideraba el agua como un elemento que rodeaba toda la tierra y salía por los canales, manantiales, lagos y pozos para finalmente terminar en el mar (Carrión-Cachot 2005: 115; Sherbondy 1992: 57). Resumiendo, el flujo del agua en el momento de su funcionamiento en Chachabamba, por un lado seguía representando «una preocupación casi obsesiva por el control ritual del agua» (Gose 1993: 482), pero por otro lado cumplía con el papel de símbolo de la circulación del agua como un proceso natural (Dean 2011: 23).

Si comparamos el sistema hidráulico del monumento Chachabamba con el de los emplazamientos más cercanos —como Wiñay Wayna, Choqesuysuy o la *llaqta* de Machupicchu—, las similitudes en el manejo del agua son escasas ya que, en estos últimos tres lugares, el sistema hidráulico tenía una doble función ceremonial y doméstica (para Machupicchu, véase Wright y Valencia 2000: 31-33), mientras que en Chachabamba, aparte de ser un caso único en el mundo inca —principalmente por el patrón dual y casi simétrico—, su función parece haber sido exclusivamente ceremonial.

La planificación que se dio para un adecuado funcionamiento del sistema hidráulico de Chachabamba resultó sumamente más compleja que en los otros emplazamientos (para la planificación del sector, consúltese la figura 2). En la parte superior se presentan tres fuentes al este y tres al oeste de las *kanchas*, conectándose a través de canales independientes conducidos por los extremos de las plazas hundidas, con las cuatro fuentes a cada lado de la *kancha* central (figura 8). Asimismo, en todos los casos conocidos donde existen sistemas hidráulicos con fuentes, el objetivo es abastecer algún espacio específico. Por su parte, el sistema hidráu-



Figura 8. Las cuatro fuentes de la parte inferior del lado oeste del sector A (foto: D. Sieczkowska).

lico de Chachabamba no se conecta con ningún recinto del sector A y desemboca en el río Vilcanota sin entrar en las *kanchas*. Según esto, resulta probable que las fuentes no tuviesen una función de abastecimiento directo a los eventos que se daban en las *kanchas* y con la *huaca*. Cabe resaltar que, aunque el patrón constructivo de las fuentes es básicamente homogéneo y análogo al de las existentes en la mayoría de los monumentos del SHM-PANM, la correlación entre la función y la calidad de la construcción es relativa. Se puede argumentar que la característica de mayor importancia, para definir que una determinada fuente tiene una función claramente ceremonial, es su arquitectura. Sin embargo, en Chachabamba, el sistema del agua se encuentra en un espacio central minuciosamente planificado y con una orientación de importancia mayor, aunque su arquitectura sea rústica.

5. DISCUSIÓN

Las evidencias arqueológicas de las excavaciones sugieren que, desde el primer momento constructivo del monumento arqueológico Chachabamba, existió un sistema que conducía agua al sector A, lo que nos permite reforzar la idea de que corresponde a un espacio ceremonial en torno a la *huaca*.

Durante el segundo momento constructivo, si bien se presentan cambios arquitectónicos, la función de este espacio no fue alterada. Considerando la gran densidad de fuentes (catorce en un espacio reducido), su ubicación a los lados de las *kanchas*, su relación con la *huaca* y el hecho de que Chachabamba también tenía la función de controlar el acceso hacia la *llaqta* de Machupicchu, se podría sugerir que las fuentes de Chachabamba tuvieron un rol específico relacionado exclusivamente con el ritual de ablución, a diferencia de los sistemas hidráulicos en otros monumentos del SHM-PANM.

El ritual de ablución podría realizarse durante eventos del calendario andino. Por un lado, el sistema del agua empleaba una función para baños rituales con el objetivo de purificarse antes de acceder a ciertas ceremonias, como en el caso de los baños rituales descritos con ocasión del encuentro en Cajamarca (Estete 1535: 5; Xerez 1534). Por otro lado, es importante considerar que ciertas ceremonias dedicadas al *Apu* Salkantay podrían haberse realizado en Chachabamba, junto a la *huaca*. Al mismo tiempo, resulta factible que el sitio pudiera cumplir con el papel de un paradero obligatorio antes de poder entrar a la *llaqta* de Machupicchu. En esas circunstancias, en Chachabamba, los peregrinos tendrían que rendirse a unas abluciones antes de llegar al final de su peregrinaje.

El tipo de ritual empleado en Chachabamba todavía no es bien conocido. Es importante mencionar que durante las excavaciones arqueológicas se han encontrado algunas herramientas para la producción de textiles (Bastante *et al.* 2020). Estos hallazgos podrían respaldar la hipótesis de que el sitio era un lugar transitorio para realizar las abluciones donde, además, los peregrinos recibirían nueva vestimenta manufacturada *in situ*. Lamentablemente, las evidencias arqueológicas son tan escasas que no es posible defender con toda seguridad esta hipótesis.

6. CONCLUSIONES

Lo expuesto forma parte del avance de las investigaciones acerca del funcionamiento del sistema hidráulico en Chachabamba. Los resultados de las últimas temporadas de excavaciones realizadas han contribuido al entendimiento de las actividades que se efectuaban en el monumento durante la época inca. Las investigaciones alrededor de la *huaca* han permitido definir que era una zona de importancia principal donde tenían lugar los rituales. Por su lado, las intervenciones en parte del sistema hidráulico han evidenciado que las catorce estructuras para el manejo del agua habrían tenido como función exclusiva los baños rituales de purificación relacionados con el rol ceremonial del sitio.

Por el momento, sabemos que el sitio parece haber cumplido solamente con el papel ceremonial, donde la *huaca* y los baños desempeñaban una función clave en el paisaje religioso de la región en consagración del *Apu* Salkantay y/o de la *llaqta* de Machupicchu.

Sin lugar a dudas, hasta ahora, las investigaciones interdisciplinarias han permitido establecer que Chachabamba era el sitio de mayor importancia entre los satélites de la *llaqta* de Machupicchu. Sin embargo, cada vez surgen nuevas interrogantes que esperan ser respondidas; entre otras: ¿las ceremonias se dirigían solamente al *Apu* Salkantay o estaban sujetas al peregrinaje a la *llaqta* de Machupicchu? ¿Cuál era la función de los demás recintos? A medida que se continúen las investigaciones interdisciplinarias, se podrá dar respuesta a estas cuestiones y lograr un mayor entendimiento respecto a la vida cotidiana de los habitantes del monumento arqueológico Chachabamba.

Agradecimientos

Las investigaciones arqueológicas fueron realizadas por el *Programa de Investigaciones Arqueológicas e Interdisciplinarias en el Santuario Histórico de Machupicchu* con la colaboración del CEAC en el marco del Memorándum de Entendimiento entre la Dirección Desconcentrada de Cultura de Cusco (DDC-C) y el CEAC. El estudio acerca del sistema de fuentes de Chachabamba ha sido efectuado dentro del proyecto *Armakuna: ritual functions of the Inca "baths" in the Chachabamba ceremonial complex (Historic Sanctuary of Machu Picchu, Peru)-Preludium 2015/19/N/HS3/03626*, financiado por el Centro Polaco de Ciencias (NCN).

REFERENCIAS

Academia Mayor de la Lengua Quechua. 2005. *Diccionario Quechua-Español-Quechua*. Cusco: Gobierno Regional del Cusco.

Bastante, J. 2016. Investigaciones interdisciplinarias en la *Llaqta* de Machupicchu. *Arqueología y Sociedad* 32: 267-276. Lima.

Bastante, J. 2018. *Informe Final. Programa de Investigaciones Arqueológicas e Interdisciplinarias en el Santuario Histórico de Machupicchu 2014-2017*. Cusco: Dirección Desconcentrada de Cultura-Cusco.

Bastante, J.; D. Sieczkowska; A. Deza. 2020. Investigaciones en el monumento arqueológico Chachabamba. En *Machupicchu Investigaciones Interdisciplinarias*, vol. II, ed. J. M Bastante y F. Astete, pp. 289-304.

Bauer, B. S. 2000. *El espacio sagrado de los incas: el sistema de ceques del Cuzco*. Cusco: Centro de Estudios Regionales Andinos Bartolomé de las Casas.

Bray, T. L. 2013. Water, ritual, and power in the Inca Empire. *Latin American Antiquity* 24, 2: 164-190.

Carrión-Cachot, R. 2005. *El culto al agua en el antiguo Perú*. 2.ª ed. Perú: Instituto Nacional de Cultura del Perú.

Dean, C. 2011. Inka water management and the symbolic dimensions of display fountains. *Res: Anthropology and Aesthetics* 59-60: 22-38.

Estete, Miguel de. 1535 [1918]. *Noticia del Perú*. Quito: Boletín de la Sociedad Ecuatoriana de Estudios Históricos Americanos.

Farrington, I. S. 1992. Ritual geography, settlement patterns and the characterization of the provinces of the Inka heartland. *World Archaeology* 23, 3: 368-385.

Fejos, P. 1944. *Archaeological Explorations in the Cordillera Vilcabamba, Southeastern Peru*. Nueva York: Viking Fundation.

Fernández-Flórez, A. 2020. Materialización del culto al agua a través de la arquitectura hidráulica en la *llaqta* de Machupicchu. En *Machupicchu Investigaciones Interdisciplinarias*, vol. II, ed. J. M Bastante y F. Astete, pp. 321-336.

Glowacki, M.; M. Malpass. 2003. Water, Huacas, and Ancestor Worship: Traces of a Sacred Wari Landscape. *Latin American Antiquity* 14, 4: 431-448.

González-Holguín, D. 1608. *Vocabulario de la lengua general de todo el Perú llamada lengua Qquichua, o del Inca*. Lima: Impreso en la Ciudad de los Reyes por Francisco del Canto.

Gose, P. 1993. Segmentary State Formation and the Ritual Control of Water under the Incas. *Comparative Studies in Society and History* 35, 3: 480-514.

Hyslop, J. 1990. *Inka Settlement Planning*. Austin: University of Texas Press.

MacLean, M. G. 1986. *Sacred Land, Sacred Water: Inca Landscape Planning in the Cuzco Area*. Tesis doctoral. Berkeley: University of California.

Masini, N.; L. Capozzoli; G. Romano; D. Sieczkowska; M. Sileo; J. Bastante; F. Astete-Victoria; M. Ziółkowski; R. Lasaponara. 2018. Archaeogeophysical-Based Approach for Inca Archaeology: Overview and one operational application. *Surveys in Geophysics* 39: 1239-1262. https://doi.org/10.1007/s10712-018-9502-2.

Monteverde-Sotil, L. R. 2007. Los ushnus y el culto a dioses con atributos sobre el agua en beneficio de la producción agrícola dentro de la administración estatal inca. *Revista de Arqueología Americana* 25: 247-276.

Protzen, J. P. 1993. *Inca architecture and construction at Ollantaytambo*. Oxford: Oxford University Press.

Quirita-Huaracha, A. 1997. *Conjunto arqueológico de Chachabamba. Informe final de obra.* Cusco: INC.

Reinhard, J. 2002 [1991]. *Machu Picchu. El Centro Sagrado*. Cusco: Instituto Machu Picchu.

Reinhard, J. 2007. *Machu Picchu: The Sacred Center*. Cotsen Institute of Archaeology, UCLA.

Santo Tomás, Domingo de. 1560. *Lexicón, o vocabulario de la lengua general del Perú*. Valladolid.

Ricardo, Antonio. 1586. *Arte y vocabulario de la lengua general del Perú, llamada quechua, y de la lengua española*. Lima.

Sherbondy, J. E. 1992. Water Ideology in Inca Ethnogenesis. En *Andean Cosmologies through Time: Persistence and Emergence*, ed. R. V. H. Dover, K. E. Seibold y J. H. McDowell, pp. 46-66. Bloomington: Indiana University Press.

Sherbondy, J. E. 1995. El agua: ideología y poder de los incas. En *El agua: mitos, ritos y realidades*, ed. J. A. González y A. Malpica-Cuello, pp. 87-102. Granada: Centro de Investigaciones Etnológicas.

Steele, P. R.; C. J. Allen. 2004. *Handbook of Inca Mythology*. Santa Barbara, CA: ABC-CLIO, Inc.

Wright, K. R.; A. Valencia. 2000. *Machu Picchu: A Civil Engineering Marvel*. Reston, VA: American Society of Civil Engineers.

Xerez, Francisco de. 1534 [2003]. *Verdadera relación de la conquista del Perú*. Biblioteca Virtual Universal.

Ziółkowski, M.; J. Bastante-Abuhadba; A. Hogg; D. Sieczkowska; A. Rakowski; J. Pawlyta; S. W. Manning. 2020. When did the Incas build Machu Picchu and its satellite sites? New approches based on radiocarbon dating. *Radiocarbon* 1-15. https://doi.org/10.1017/RDC.2020.79.

© ARQUEOLOGÍA IBEROAMERICANA 47 (2021): 102-114. ISSN 1989-4104. https://laiesken.net/arqueologia/.

RESEARCH ARTICLE

CERRO COLOTLÁN: ÚLTIMA MORADA DEL GRUPO ÉTNICO TEPECANO

Cerro Colotlán: Last Settlement of the Tepecano Ethnic Group

María Teresa Cabrero G.

Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM, México
(cabrerot@unam.mx)

RESUMEN. *Este trabajo se basa en los hallazgos arqueológicos realizados en la zona ceremonial y habitacional de los tepecanos que habitaron en el cañón de Bolaños hasta las primeras décadas del siglo XX, así como en el descubrimiento de una ocupación más antigua sobre la que se asentó este grupo étnico.*

PALABRAS CLAVE. *Cerro Colotlán; tepecanos; Bolaños; México.*

ABSTRACT. *This paper presents the results of archaeological investigations in the ceremonial and residential areas of a Tepecano settlement inhabited in the Bolaños Canyon region until the early 20th century, including the discovery of an occupation predating Tepecano arrival.*

KEYWORDS. *Cerro Colotlán; Tepecano; Bolaños; Mexico.*

INTRODUCCIÓN

Durante el segundo tercio del siglo XVI, la conquista española fue extendiéndose hacia el norte del país, por lo que los grupos indígenas que lo habitaban huyeron, refugiándose a lo largo de la Sierra Madre Occidental, zona inhóspita de muy difícil acceso que resultaba inaccesible para los conquistadores.

Los frailes que penetraron en esta región la mencionan como Sierra de Tepec y el cañón de Bolaños se incluyó en dicha designación.[1]

El franciscano fray Antonio Tello accedió a esta zona hacia 1580 y describió en su *Crónica* la forma de vida y el nombre de los diversos grupos indígenas que ocupaban la región y, entre ellos, menciona a los tepecanos (Tello 1968: 19). Manifestaba también que «el lenguaje de la sierra de Tepec fue el tepehuan», por lo que se dedicó a aprenderlo (*ibidem*: 118).

En 1899, Alberto Santoscoy publicó una serie de documentos inéditos de los archivos de Guadalajara, entre los que se encontraba la correspondencia del padre Antonio Arias y Saavedra, quien señaló: «por los años 1589 o 1590 [...] fray Juan Gómez fundaba también con serranos los pueblos de Temaxtiani, Azqueltán y Totatiche...» Temaztian (como se conoce actualmente) y Totatiche se ubican a la entrada del cañón de Bolaños y solo Azqueltán se sitúa dentro del cañón (Santoscoy 1899: LIX).

Ales Hrdlička, en 1898, reportó y describió por primera vez el sitio de Cerro Colotlán (figura 1). Señaló que todavía se realizaban ceremonias religiosas en «las ruinas antiguas» por parte de los habitantes indígenas de Azqueltán y los identifica como tepecanos. Añadió que ellos se autodenominaban como *Hu-ma-kam* o *Hu-*

[1] El nombre que identifica a este cañón se debió a Toribio de Bolaños, primer encomendero y dueño de las primeras minas de plata que operaron en la región a fines del siglo XVI.

Recibido: 10-2-2021. Aceptado: 22-2-2021. Publicado: 10-3-2021.

Edited & Published by Pascual Izquierdo-Egea. English proofreading by Christina M. Carolus.

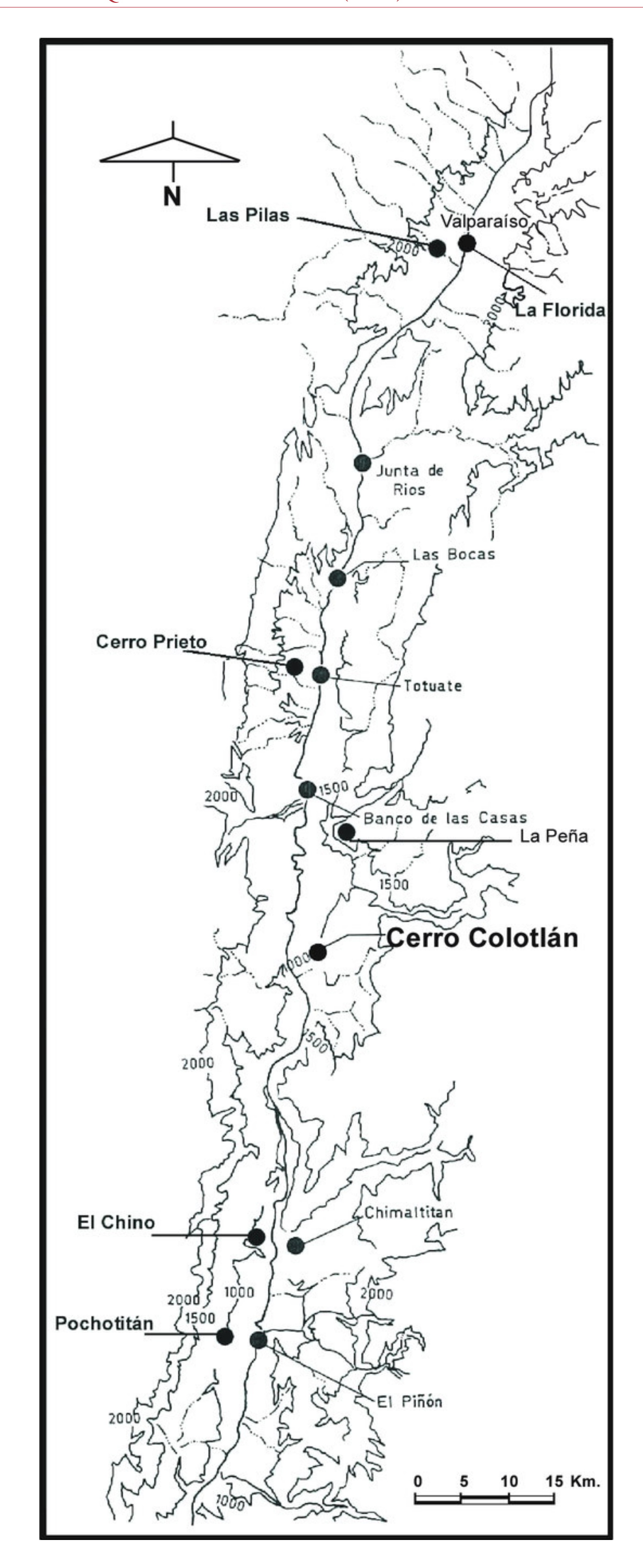


Figura 1. Localización de Cerro Colotlán, cañón de Bolaños, México.



Figura 2. Restos visibles de ocupación tepecana, Cerro Colotlán.

mat-kam, que significa «la gente» (Hrdlička 1903: 399-425). Según la descripción de las *Relaciones Franciscanas* recopiladas por Manuel Orozco y Berra en 1864, se hablaba tepecano en la región (*ibidem*: 279), por lo que Hrdlička ratificó a la gente de Azqueltán como tepecanos.

Este autor fue el único que describió el asentamiento prehispánico de Cerro Colotlán tal como sigue:

> «... La parte principal de la ruina está situada sobre la mesa alta... Varios montículos de piedra se encontraron hacia el noroeste en la base de la mesa... Las ruinas sobre la parte alta del cerro deben haber servido con propósitos religiosos importantes... el conjunto principal situado al Noroeste del cerro donde hay un gran patio de casi 50 pies de diámetro (17 m) rodeado por un muro de piedra de 3 a 5 pies de altura (1m a 1.80 m)... Dentro del patio, en la parte media había una lápida decorada en la que se notaba el cuidado que tenían los tepecanos hasta hoy día ya que mi informante me prohibió tocarla porque los dioses me enviarían la muerte... Había también otras lápidas con figuras de leones de montaña...[2] En la parte Este del gran patio, los tepecanos colocan sus *chimales* y bastones sagrados» (Hrdlička 1903: 399-400).

Añade que en el Cerro de la Leona, situado al sur de Cerro Colotlán, existe también un conjunto ceremonial semejante al de este último y los tepecanos suben a venerar lápidas esculpidas con figuras de leones similares a las de Cerro Colotlán.

La descripción de Hrdlička coincide con los descubrimientos de las excavaciones arqueológicas que se realizaron en el año 2000. Este autor describe el conjunto circular situado en la parte baja del cerro (figura 2), el conjunto principal situado sobre la mesa alta del cerro (figuras 3 y 4) y la existencia de un tercer conjunto semejante en la parte alta del Cerro de la Leona, que yo considero el tercer conjunto que descubrimos sobre la mesa del cerro inmediato a Cerro Colotlán (figura 5); el cual es señalado en las plegarias descritas por Mason como «el cerca», ignorándose dónde están los otros sitios mencionados como «el lejos»: El Mirador, El Encanto y El Cántaro.

Alden Mason, durante la primera década del siglo XX, estuvo en Azqueltán recopilando las costumbres y la lengua de sus habitantes. Tuvo la suerte de presen-

[2] Hasta hoy día, los habitantes de Azqueltán llaman león de montaña al puma (familia *Felidae*, nativo de América).

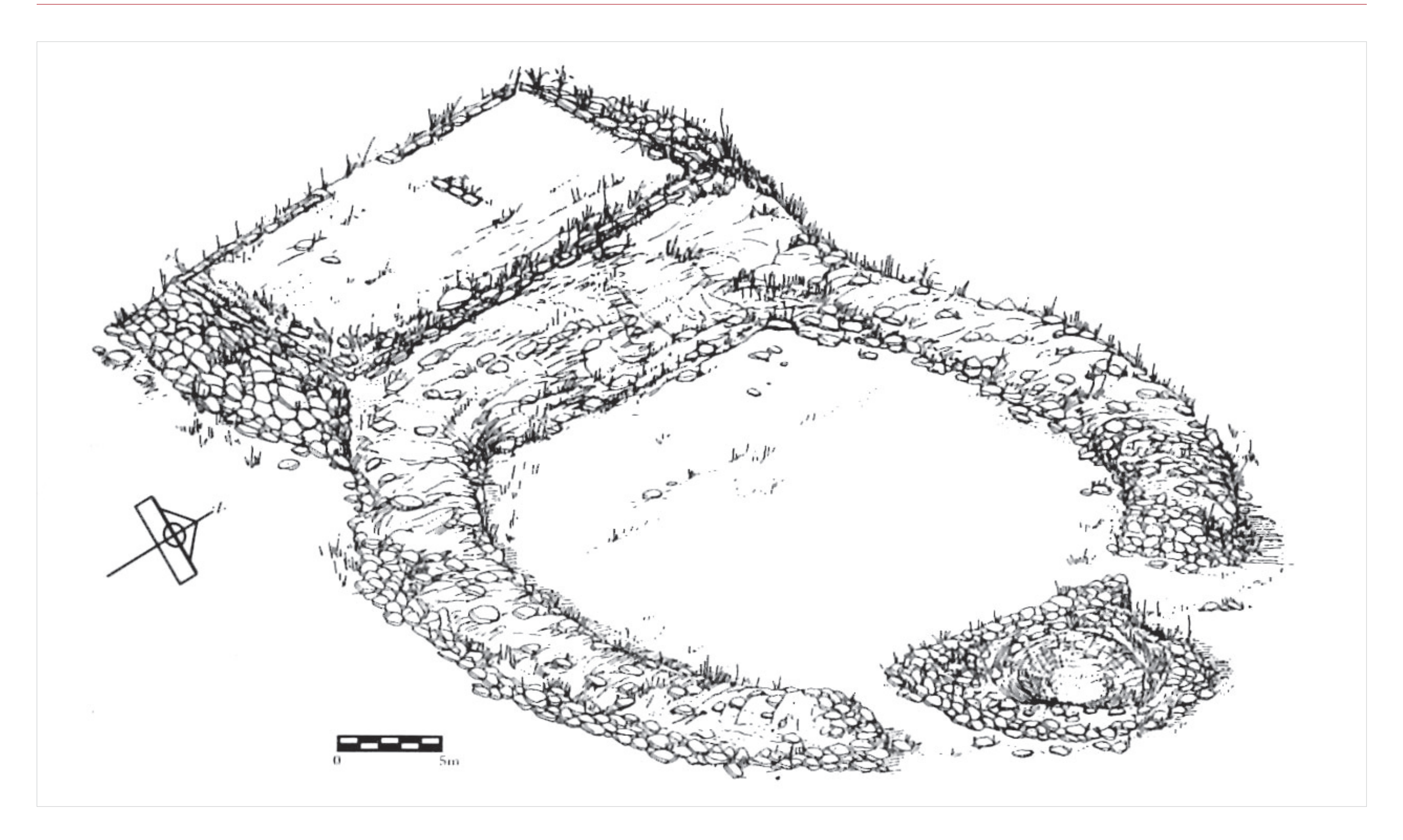


Figura 3. Conjunto circular principal tepecano, Cerro Colotlán.

ciar una ceremonia religiosa realizada en el pueblo, ejecutada por los tepecanos; describiéndola en su totalidad, incluyendo a los participantes y el papel que tuvieron durante dicha ceremonia, e incluso publicó las plegarias que se dijeron. Este autor ratificó que esa comunidad estaba habitada por tepecanos (Mason 1913, 1918). Por su parte, Carl Sauer (1934: 55) señaló que la mayor concentración de población de lengua tepehuana estaba en el cañón de Bolaños. Mencionaba que, en el siglo XVII, los distritos de Colotlán y Mezquitic eran territorio tepecano-tepehuane. En base al trabajo arqueológico que se llevó a cabo en el año 2000 y a un conjunto de consideraciones lingüísticas, creemos que, en efecto, grupos de habla tepecana habitaron el área del Cerro Colotlán durante su última ocupación (entre los siglos XII y XVI) y su contacto con los tepehuanes del sur se mantuvo aún durante el periodo colonial (Cabrero y Valiñas 2001: 299).

LA INVESTIGACIÓN ARQUEOLÓGICA

En el año 2000 decidimos llevar a cabo algunas excavaciones en Cerro Colotlán. Logramos explorar el recinto principal que mencionó Mason, situado en la mesa alta del cerro que lleva su nombre; un segundo recinto muy similar al anterior ubicado en la mesa alta del cerro contiguo; un tercer recinto ceremonial emplazado en la parte baja de Cerro Colotlán y los restos habitacionales dispuestos en los alrededores de los recintos ceremoniales y en la ladera de dicho cerro hasta llegar muy cerca de la margen del río.

Nuestro objetivo era excavar el recinto ceremonial mencionado por Hrdlička y Mason; sin embargo, los lugareños lo impidieron argumentando que provocaríamos la muerte de todo aquel que intentara tocarlo, incluyendo a ellos. Respetuosos de su creencia, únicamente se llevó a cabo un levantamiento topográfico y nos enfocamos en los restos localizados en la ladera, descubriendo que, además del asentamiento tepecano, existía uno más antiguo bajo este, el cual se logró fechar entre 990 y 1275 d. C., por lo que los restos de construcción en superficie serían posteriores a 1275 d. C., sugiriendo que la llegada de los tepecanos ocurriría hacia 1300 d. C.

El asentamiento más antiguo exhibió un tipo de construcción cuidadosa (cimientos de piedra labrada, cuartos bien hechos), mientras que el tardío mostraba cimientos de piedra sin ningún trabajo previo y cuartos de mayor tamaño. Con lo anterior se ratificaba que este grupo observaba un desarrollo sociocultural menor al de la cultura Bolaños y, en consecuencia, pertenecería

Figura 4. Vista de la cima donde se ubica el conjunto principal, Cerro Colotlán.

al de los tepehuanes del sur que habitaban en el norte de México y que, al llegar a su nueva morada, se autodenominaron tepecanos (Cabrero y Valiñas 2001: 277).

Ocupación antigua

Esta ocupación se concentró en la ladera baja cercana a la margen del río. Se distinguió por presentar hiladas de piedra bien labradas y comprendió cuatro cuartos incompletos, un elemento circular hecho de piedra (figura 6), un muro de dos hiladas de piedra bajo una plataforma correspondiente a la ocupación tardía y, hacia la parte posterior de la plataforma, se descubrió una habitación grande completa con un adosamiento de 1 m de ancho que sobresalía de la habitación (figura 7). Este asentamiento debió de comprender muchas más habitaciones que fueron destruidas por la ocupación posterior al instalarse en el mismo espacio.

Ocupación tardía

Se extiende por toda la ladera hasta llegar al pie del cerro, donde, en la parte alta, se encuentra el recinto



Figura 5. Segundo conjunto circular tepecano, Cerro Colotlán.

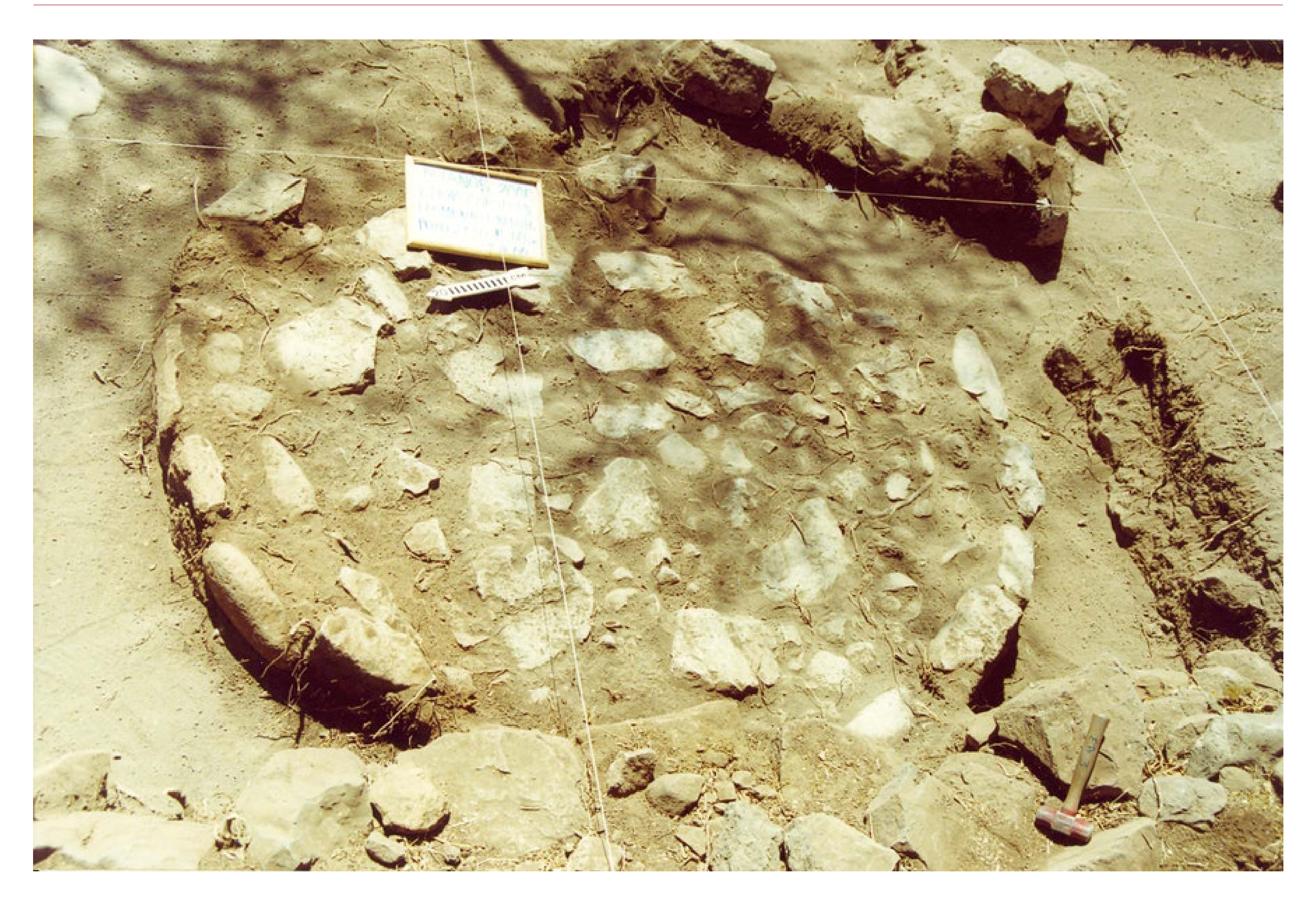


Figura 6. Ocupación anterior a los tepecanos, Cerro Colotlán.

ceremonial principal. Este consistía en una gran plataforma de forma rectangular y 2 m de altura ubicada hacia el oeste.

De ambos extremos partía una construcción semicircular que se prolongaba hasta formar un círculo abierto con dos espacios pequeños para ingresar al espacio interno; entre estos se colocó una construcción pequeña en el extremo contrario a la plataforma y con ello quedó completo el recinto ceremonial (figura 3). En los alrededores se descubrieron varias unidades habitacionales distribuidas sobre la mesa alta del cerro.

En la ladera se identificó el sector habitacional de este asentamiento. Las habitaciones eran de mayor tamaño que las de la ocupación antigua, todas ellas hechas con cimientos de piedra sin ningún trabajo previo. Al pie del cerro se descubrió un segundo conjunto circular similar al recinto ceremonial ubicado en la mesa alta de Cerro Colotlán (figura 2).

Este segundo recinto era muy similar al principal: la plataforma alargada hecha con piedra situada hacia el oeste, las construcciones semicirculares, la construcción pequeña cerrando el círculo y los pequeños espacios en el extremo contrario a la plataforma. La diferencia en este conjunto consistió en la presencia de un montículo central en el espacio interior del círculo.

Sobre la mesa alta del cerro contiguo a Cerro Colotlán (hacia el sureste), se descubrió un tercer recinto ceremonial con la mismas características que los anteriores y la presencia de habitaciones en los alrededores (figura 5). Como se puede observar, existe un claro patrón de asentamiento: un recinto ceremonial rodeado de áreas habitacionales, por lo que me atrevo a proponer la existencia de una aldea de grandes dimensiones dividida en sectores menores, donde cada uno tenía su propio recinto ceremonial (figura 9).

Cultura material recuperada durante las excavaciones

— *Cerámica*. La cerámica recuperada fue monocroma de color café claro, café oscuro, café rojiza, negro y gris; siendo todas las variantes pulidas o alisadas. Las formas fueron ollas globulares, cajetes y tecomates. El bajo porcentaje señala que se tenía algún otro tipo de recipiente que suplía a las formas hechas con barro, como la calabaza silvestre (*Lagenaria* sp.) que crecía muy



Figura 7. Ocupación anterior a los tepecanos, Cerro Colotlán.

cerca del río. Este tipo de calabaza se utilizó y aún se utiliza para hacer las jícaras decoradas con chaquira empleadas, en el caso de los tepecanos, durante las ceremonias religiosas. Los huicholes y los tepehuanes del sur también las usan con fines similares.

— *Metates*. Su presencia es común (se conocen como «huilanches»). Se hacen con la piedra que abunda en la región. Con las continuas pasadas con la mano (implemento largo, de piedra también) durante el acto de moler, la piedra se va desgastando hasta que se acaba y se hace un agujero. En ese momento se deshecha y se busca una nueva piedra (figura 8).

— *Hacha de garganta*. Este tipo de artefacto fue característico del norte de México. Se elaboraba en piedra volcánica (basalto) y presenta una acanaladura en la parte trasera que sirve para enmangarla a un palo (trozo de madera cilíndrico). Fue muy empleada para cortar madera usada en múltiples funciones: fogata, paredes de las casas, etcétera (figura 8).

— *Puntas de proyectil*. Se recuperaron 8 puntas de proyectil con rasgos diferentes, pero todas semejantes a las recuperadas en otros sitios del norte de México y del suroeste de Estados Unidos.

— *Cuentas*. Se rescataron 12 cuentas elaboradas con barro, piedra, concha y piedra verde. Es importante señalar la presencia de concha marina y piedra verde, ya que indica el intercambio comercial a larga distancia.

— *Figurillas*. Se obtuvieron 5 fragmentos de figurillas elaboradas en barro y 1 en piedra. Las primeras muestran rasgos faciales y corporales muy toscos. La figurilla hecha sobre piedra es la única completa; se trata de una silueta humana semejante a las encontradas en los sitios rectores del centro del cañón (El Piñón y Pochotitan).

— *Punzones*. Instrumentos hechos con asta de venado utilizados principalmente para perforar distintos materiales —como pieles, telas, cuentas de barro—, en la decoración de vasijas, etcétera. Para una detallada descripción de las puntas de proyectil, las cuentas, las figurillas y los punzones, consultar Cabrero (2005) y Cabrero (2010).

Por todo lo anterior, el sitio arqueológico conocido como Cerro Colotlán es único dentro de la arqueología prehispánica del norte del país, sin que se haya conservado el tipo de ceremonias que se llevaron a cabo ni el tiempo en que se dejaron de realizar.

Figura 8. Metate (*huilanche*) y hacha de garganta, Cerro Colotlán.



Figura 9. Cimientos de casa tepecana, Cerro Colotlán.

La llegada de los españoles a principios del siglo XVI provocó el abandono de esta comunidad y, a su vez, la concentración de su población en los nuevos asentamientos creados bajo el yugo español; quedando solo un pequeño grupo que fundó Azqueltán, refugio seguro donde podían conservar sus creencias religiosas que, con el paso del tiempo y la influencia del nuevo concepto cultural, se fueron perdiendo hasta desaparecer completamente.

Antes de plantear la problemática que existe sobre el origen de los tepecanos ligados a los tepehuanes del sur a través del parecido con la lengua tepehuane (Valiñas y Cortina 1987; Valiñas 1994, 2000), describiré los apuntes etnográficos y lingüísticos realizados por Mason en base al análisis de las plegarias que recopiló durante la observación de las ceremonias religiosas llevadas a cabo por los tepecanos en Azqueltán (Mason 1981). Dichas ceremonias se realizaban en un patio circular ubicado en el pueblo de Azqueltán. En el centro había piedras para el fogón. Fuera del círculo se sentaron los cantadores o sacerdotes principales. Hacia el oeste y fuera del círculo estaba la piedra altar donde se colocó la parafernalia ceremonial: *chimales*, bastones, flechas y jícaras.[3]

Los *chimales*[4] representan la casa de los dioses y repelen las enfermedades. Se sitúan en los altares del patio ceremonial. En ciertas ceremonias simbolizan el sol y la luna. Los bastones[5] protegen a los animales domésticos; ninguno de ellos puede quitarse, por lo que se apilan en los altares. Las flechas se adornan con tiras de algodón de diferente color, repelen las enfermedades y se colocan frente al altar; representan los cuatro puntos cardinales: las blancas el sur, las grises el norte, las verdes el este y las negras el oeste. Las flechas del norte les proporcionan salud.

[3] Las jícaras son calabazas (*Lagenaria* sp.) cortadas y adornadas con chaquira (cuentas muy pequeñas hechas con turquesa o pizarra). Hoy se fabrican con vidrio.

[4] Los *chimales* son objetos cuadrados pequeños hechos con palos en los cuales se atraviesan hilos de estambre. Representan la casa donde viven los tepecanos. Entre los huicholes son denominados «ojos de dios».

[5] Los bastones son palos adornados con plumas e hilos de estambre.

Las flechas se adornan con plumas de águila. Simbólicamente, representan las armas que defienden y protegen a la gente de las enfermedades. Además, se utilizan como medio para pedir favores a los dioses o para representar los puntos cardinales con cuatro flechas. Durante las ceremonias, se colocan alrededor del altar.

Las jícaras son ofrendas a los dioses para proteger la milpa, para protegerse de los animales dañinos y de las enfermedades. Se llenan de agua, peyote o pinole[6] y se colocan en el altar como pago a los dioses. Las que tienen decoración (cuentas de chaquira pegadas con cera de abeja) representan las nubes en el cielo; las que se llenan con agua hacen lo mismo con los lagos sagrados y se usan durante la ceremonia dedicada a la lluvia.

Los otates son palos a los que se pone la cornamenta de los venados y se adornan con estambre de varios colores. Se colocan en lo alto de las montañas para pedir permiso de cazar venados. El «cantador» (sacerdote o chamán) dirige a los de color rojo hacia el este y a los de color negro hacia el norte.

El peyote es un elemento muy importante en la religión tepecana. Es el dios protector de los indios y ayuda a traer la lluvia. Esta cactácea no existe en la región, por lo que debe adquirirse de los huicholes mediante un pago. Existen además objetos de uso cotidiano necesarios para las divinidades, como los asientos, las escobas y los petates.[7] Los asientos o bancos son representados como cuentas verdes o blancas. Las escobas se relacionan con el norte, el sur y el este pero, curiosamente, omiten el oeste. El petate, en la superficie terrestre, es verde; el color del agua es blanco, relacionado con el sur.

Mason interpretó su «cosmología» en base a todos los elementos descritos, diciendo:

> «El universo es como una torre o una espiral con escalones en la que se asciende a 7 cielos, uno arriba del otro; 5 están arriba y 2 debajo de la tierra... El mundo está decorado con nubes como una jícara decorada con chaquira... Los ángeles son las nubes. Dios está al Este de las nubes; las gotas de lluvia son los niños sin nacer; los relámpagos son los danzantes y el rayo es el Dios del fuego. Las cosas calientes son malas, como la fiebre, y las frías son buenas, como la lluvia y el agua» (Mason 1987: 69).

Dentro de todo este ceremonial, los puntos cardinales se reconocen, pero el zenit y el nadir se ignoran; además, existen dos números sagrados: el 5 y el 7. En cuanto a los puntos cardinales, el este es el más importante, siendo su color el verde, por lo que se relaciona con el cielo y las nubes; el lago hace lo propio con los campos de cultivo, el patio ceremonial y la diosa mujer. El norte representa al hombre y su color es el pardo (café oscuro). El oeste tiene el color negro y es personificado por un hombre y el sur es de color blanco y se relaciona con ciertos pájaros, tales como el águila al este, la guacamaya al norte, el perico al oeste, el pato al sur y el colibrí en el zenit.

Por último, tenemos la adoración al maíz, que es hijo del Dios Padre. La milpa se considera la madre del maíz. Habrá que recordar que el maíz es la base de su alimentación, por lo que las ceremonias más importantes se enfocan hacia la solicitud a los dioses que hacen las personas que viven en este mundo para que llueva y así obtener una buena cosecha.

En las ceremonias del calendario, las fiestas de las lluvias, de los elotes, el pinole y la milpa cuata,[8] los integrantes rezan en el patio ceremonial e invocan al sol (nuestro padre) que está al este, a la luna (nuestra madre) y al lucero o estrella de la mañana, relacionada con la humanidad, que es hija del padre y de la madre.

Los guardianes de los patios sagrados son los habitantes vivos, los espíritus guardianes del norte del poniente y del sur. Los del oeste son los fuertes; son protectores de los lobos, las montañas y también está el «hombre de los pinos (ocotes)».[9] Los del este son protectores de los seres vivos. En varias partes de los patios hay esculturas de piedra de lobos que representan a los seres vivos. Estos guardianes están en dos grupos: el cerca y el lejos; el primero se refiere a Cerro Colotlán y el segundo a los sitios El Mirador, El Encanto, El Cántaro y La Leona.[10]

A las víboras de agua con cuernos que habitan en los manantiales y ojos de agua se las conoce como chanes; viajan por las nubes en pares (hombre y mujer), son objetos sagrados de color verde y, además, se representan en los *chimales*. Cuando se hace una casa, decoran

[6] El pinole es una bebida hecha con maíz tostado y molido (Cabrero y Valiñas 2001: 308).

[7] El petate es una estera tejida con fibras de la lechuguilla, un tipo de agave que crece en la región. El petate se emplea como cama.

[8] La milpa cuata se refiere a cuando se dan mazorcas dobles.

[9] El ocote es la madera del pino (*Pinus montezumae*) presente en la región. Se emplea para hacer fuego durante el cocimiento de los alimentos y en las fogatas durante las ceremonias.

[10] Es muy posible que el Cerro de la Leona, donde descubrimos un centro ceremonial similar al de Cerro Colotlán, sea el cerro situado junto a este último. Se desconoce la ubicación de los otros sitios mencionados.

una jícara con cuentas de chaquira; la llenan con pinole y la colocan en el lugar donde estará el almacenamiento de agua para asegurar que no falte y, además, para aplacar a las serpientes. Consolidan el ceremonial ofreciendo la jícara a los cuatro puntos cardinales. Los chanes se relacionan con la estrella de la mañana y con el sur.

Mason sugirió que los chanes pudieron tener su origen en las creencias de los tlaxcaltecas que llegaron con los españoles. En la mitología mexica existen los «chaneques», que son entidades asociadas al inframundo cuya actividad principal es cuidar los montes y a los animales silvestres. Estos seres habitan en las casas.

Con lo anterior doy por terminadas las explicaciones de Mason. Sin embargo, es necesario proponer algunas interpretaciones propias como resultado de un análisis profundo acerca de la visión que tuvo este pueblo de sus creencias, donde se mezcla la vida mundana con la vida de los seres sobrenaturales; en pocas palabras, con la cosmovisión del pueblo tepecano.

Las ceremonias religiosas son el reflejo de todas las actividades mundanas. La gente viviente consideraba que las divinidades realizaban las mismas actividades que ellos. Por ese motivo, utilizaron los asientos a manera de deferencia hacia los dioses; las flechas y los *chimales*, con el objetivo de que los dioses les procuraran buena caza; las jícaras llenas de agua o pinole, para que los dioses se acordaran de que no les faltara el agua como elemento vital para la vida y el pinole como alimento base de su alimentación.

Los bastones y las escobas forman parte importante de la vida mundana; los primeros como sostén de los ancianos y, a su vez, como símbolo de poder; las escobas, para mantener limpia la casa de este mundo y de los dioses.

Los fenómenos naturales (tormentas, rayos) siempre han sido temidos y, por lo tanto, reverenciados por el hombre al no poder controlarlos; por ello, deben ser aplacados a través de plegarias.

El cielo, las nubes y las estrellas, el día y la noche, así como los puntos cardinales, están relacionados con la vida en la tierra, por lo que deben ser reverenciados con el propósito de no alterar el orden natural y el divino.

En pocas palabras, la vida mundana se replica en la vida de los dioses y, ante la incapacidad de sostener un control sobre ellos, se recurre a la plegarias con el propósito de congraciarse con los seres superiores, quienes protegerán de las sequías y, como consecuencia, de la hambruna, de las enfermedades y de cualquier contratiempo que se presente ante la gente.

La única actividad mundana que no tiene solución es la muerte, por lo que se tiene que pedir a los dioses, mediante plegarias, que «vivan» bien en el lugar destinado por ellos. Por eso, los difuntos se entierran bajo el piso de las casas, acompañados de sus pertenencias. Si es hombre, con la cobija, el arco y las flechas y el cuchillo; si es mujer, con el metate y las ollas.

ORIGEN PROBABLE DEL GRUPO DE LOS TEPECANOS

Después de realizar una búsqueda intensiva de sitios arqueológicos tepehuanes (del sur y del norte) y tepecanos, nos dimos cuenta de que no existen, ya que a estos grupos, cuyo origen se desconoce, los catalogan como semisedentarios con aldeas dispersas.

Existe una polémica sobre el origen de los tepehuanes del sur. Los arqueólogos que excavaron algunos sitios ubicados en Durango proponen que los tepehuanes llegaron del norte (suroeste de Estados Unidos) y reocuparon los sitios chalchihuiteños apropiándose de su cultura material (Berrojalbiz 2006). Otros plantean que las migraciones de los grupos procedentes del norte provocaron un cambio cultural en la cultura Chalchihuites, siendo los tepehuanes los descendientes de esta última (Tsukada 2006); pero coinciden en que son y fueron grupos con asentamientos dispersos, una misma lengua e iguales tradiciones religiosas (Liffman 2010: 267-288).

Según los estudios etnográficos de Chantal Cramaussel (2014), en la actualidad acuden a reverenciar el Cerro Gordo.[11] Los tepehuanes lo consideran como «el padre de todos», «el más poderoso», porque «allí se formó todo». Se vincula con el agua porque «es la cabecera de los manantiales de todas partes». Arriba, en los cerros, está «el patrón, el que hace llover» y abajo está el diablo. Por ello, organizan peregrinaciones religiosas en las cuales se mezclan conceptos prehispánicos y católicos. El ciclo ritual anual se forma con la ida al Cerro Gordo y el depósito de las ofrendas en el altar situado en la parte alta del cerro.

Este cerro es el más importante dentro de las creencias de dicho grupo; sin embargo, existen otros cuatro cerros de menor importancia situados cerca del principal. Consideran el número 5 como sagrado, utilizándose dentro del ritual religioso: 5 días dura el «mitote»;

[11] El Cerro Gordo es la elevación más alta en Durango y forma parte de la Sierra Madre Occidental.

se descansa durante 5 días antes de subir al cerro. Este número representa los cuatro puntos del universo y el centro del mundo. La autora describe la ceremonia dedicada a la lluvia que se inicia con un mitote[12] comunal, el cual se lleva a cabo en el patio mayor ubicado fuera del pueblo. Esta ceremonia dura 5 noches y después de ello comienza el ascenso al Cerro Gordo.

En la parte alta del cerro se colocó un «altar», consistente en un pequeño amontonamiento de piedras donde se depositan las ofrendas: plumas de águila, flechas, jícaras con pinole, agua o pulque[13] cuya espuma representa nubes, velas y flores.

Cramaussel (2014) es la única investigadora que describe el ritual religioso que culmina en la cumbre del Cerro Gordo. Además, menciona cuatro cerros de menor importancia que complementan dicho ritual. La investigación de Reyes-Valdez (2006) y de Remigton de Willet (1992) no lo citan y se inclinan a considerarlo como una mezcla de catolicismo y costumbres muy antiguas (tal vez prehispánicas). Sin embargo, los tres autores coinciden en muchas de las acciones que encierra este ritual. Por ejemplo, la ejecución del mitote, la presencia del patio grande —donde se lleva a cabo el mitote— fuera del pueblo y el número 5, considerado sagrado y empleado en diversas acciones dentro del ceremonial.

CONCLUSIONES

Los estudios etnográficos realizados sobre los tepehuanes del sur nos llevan a reafirmar que los tepecanos fueron una rama de este grupo étnico, tal como lo mencionaron Hrdlička y Mason, en base a:

a) La presencia del «patio mayor», donde se realizaba la ceremonia principal;

b) La existencia del mitote comunal como antecedente del ritual religioso;

c) La importancia de los puntos cardinales y el centro del mundo;

d) La relevancia del número 5 como sagrado, número que se reproduce en distintas formas: son 5 cantadores, 5 días de mitote, etcétera;

e) La importancia de los cerros como puntos de origen del mundo. En su parte alta habitan los progenitores sagrados y se depositan las ofrendas en su honor con el propósito de recibir los beneficios solicitados.

Por desgracia, el origen de ambos grupos étnicos continúa sin conocerse, aun cuando se ha mencionado, a manera de hipótesis, que se encuentra entre los grupos étnicos del suroeste de Estados Unidos, basándose en las relaciones que existen en el idioma.

En las interpretaciones de Mason, extraídas de las plegarias de los tepecanos, se menciona que, además del número 5, se utiliza también el 7. Este autor es el único que cita la ubicación y el nombre de los cinco cerros que involucran el ritual religioso. Habrá que aclarar que la observación del ritual se llevó a cabo dentro del pueblo de Azqueltán y no en el sitio de Cerro Colotlán. Lo anterior significa que los tepecanos abandonaron los conjuntos religiosos situados en las mesas de los cerros a partir de la entrada de los conquistadores, para sustituirlos dentro del pueblo, conservando sus creencias religiosas mas no el lugar de sus ancestros.

Para terminar, deseo resaltar que el sitio arqueológico de Cerro Colotlán y los conjuntos ceremoniales situados en la mesa de los cerros contiguos representan la única evidencia de la cosmovisión prehispánica de este grupo étnico y sus posibles parientes, los tepehuanes del sur, unidos por su idioma y su manera de vivir.

Deseo también manifestar mi orgullo por formar parte de los únicos arqueólogos que, junto a mi compañero de trabajo Carlos López Cruz, estudiamos y dimos a conocer la única manifestación prehispánica de este grupo étnico que vivió en el cañón de Bolaños.

BIBLIOGRAFÍA

Berrojalbiz, F. 2006. Arte rupestre y paisaje simbólico mesoamericano en el norte de Durango. *Anales del Instituto de Investigaciones Estéticas* 28, 89: 135-181.

Cabrero G., M. T. 2005. *El hombre y sus instrumentos en la cultura Bolaños*. Ciudad de México: UNAM.

Cabrero G., M. T. 2010. *El hombre y sus instrumentos en la cultura Bolaños II*. Ciudad de México: UNAM.

Cabrero G., M. T.; L. Valiñas. 2001. Cerro Colotlán: aproximación arqueo-lingüística para su estudio. *Anales de Antropología* 35, 1: 273-321.

Cramaussel, C. 2014. El recorrido al Cerro Gordo y el ritual tepehuano de las ofrendas en los cerros de la comunidad de San Bernardino de Milpillas, Durango. *Frontera Norte* 26, 52: 135-154.

[12] El mitote es un baile nocturno en el cual interviene el grupo de personas que participará en las ceremonias que se llevarán a cabo en la parte alta del cerro.

[13] El pulque es una bebida fermentada extraída del agave.

HRDLIČKA, A. 1903. The region of the Ancient "Chichimecs" with notes of the Tepecanos and the ruin of La Quemada, Mexico. *American Anthropologist* 5, 3: 385-440.

LIFFMAN, P. 2010. Los tepehuanes y sus predecesores: un ensayo bibliográfico. *Journal de la Société des américanistes* 96-2: 267-288.

MASON, J. A. 1913. The Tepehuan Indians of Azqueltan. En *Proceedings of the XVIII International Congress of Americanist (London, 1912)*, vol. I, pp. 344-351.

MASON, J. A. 1916. Tepecano, A Piman Language of Western Mexico. *Annals of the New York Academy of Sciences* 25, 1: 309-416.

MASON, J. A. 1918. Tepecano Prayers. *International Journal of American Linguistics* 1, 2: 91-153.

MASON, J. A. 1981. The Ceremonialism of the Tepecan Indians of Azqueltan. En *Themes of Indigenous Acculturation in Northwest Mexico*, eds. T. B. Hinton y P. C. Weigand, pp. 62-76. Tucson: University of Arizona Press.

OROZCO Y BERRA, M. 1864. *Geografía de las lenguas y carta etnográfica de México*. Ciudad de México: J. M. Andrade y F. Escalante.

REMIGTON DE WILLETT, E. A. 1992. El sistema dual de festivales de los tepehuanes del sureste de Durango. *Anales de Antropología* 29, 1: 341-359.

REYES-VALDEZ, J. A. 2006. *Tepehuanes del sur: pueblos indígenas del México contemporáneo*. Ciudad de México: Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas.

SANTOSCOY, A. 1899. *Nayarit: colección de documentos inéditos, históricos y etnográficos acerca de la sierra de ese nombre*. Guadalajara: Ignacio Díaz y Macedo.

SAUER, C. O. 1934. *The Distribution of Aboriginal Tribes and Languages in Northwestern Mexico*. Berkeley: University of California Press.

TELLO, FRAY ANTONIO. 1968. *Crónica miscelánea de la Sancta Provincia de Xalisco*, libro II, vol. III. Guadalajara: Gobierno del Estado de Jalisco/Universidad de Guadalajara/Instituto Jalisciense de Antropología e Historia.

TSUKADA, Y. 2006. Grandes asentamientos chalchihuiteños de la Sierra Madre durangueña: estudio comparativo entre Cañón de Molino y Hervideros. En *La sierra tepehuana: asentamientos y movimientos de población*, eds. C. Cramaussel y S. Ortilli, pp. 45-56. El Colegio de Michoacán, México.

VALIÑAS, L. 1994. Transiciones lingüísticas mayores en el Occidente de México. En *Transformaciones mayores en el Occidente de México*, ed. R. A. Palafox, pp. 127-165. Universidad de Guadalajara.

VALIÑAS, L. 2000. Lo que la lingüística yutoazteca podría aportar en la reconstrucción histórica del Norte de México. En *Nómadas y sedentarios en el Norte de México. Homenaje a Beatriz Braniff*, eds. M. A. Hers y J. L. Miramontes, pp. 175-205. UNAM.

VALIÑAS, L.; M. CORTINA B. 1987. Contribución a la reconstrucción histórica a partir de métodos estadísticos en datos léxicos: el caso de las lenguas sonorenses. En *Memoria del XII Simposio de Historia y Antropología de Sonora*, vol. I, pp. 387-411. Instituto de Investigaciones Históricas, Universidad de Sonora.

© ARQUEOLOGÍA IBEROAMERICANA 47 (2021): 115-127. ISSN 1989-4104. https://laiesken.net/arqueologia/.

RESEARCH ARTICLE

CERÁMICA DE EL OCOTE (AGUASCALIENTES, MÉXICO): SOBRE LA RELACIÓN ENTRE LA ESTIMACIÓN DE LA ARQUEOINTENSIDAD GEOMAGNÉTICA Y EL COLOR

Pottery from El Ocote (Aguascalientes, Mexico): On the Relationship between the Estimation of Geomagnetic Archaeointensity and Color

Rafael García-Ruiz,[1] Juan Morales,[1] Miguel Cervantes-Solano,[1] Avto Goguitchaichvili,[1] Ana Pelz-Marín,[2] Rubén Cejudo,[1,3] Francisco Bautista [3]

[1] Laboratorio Interinstitucional de Arqueomagnetismo (Servicio Arqueomagnético Nacional), Instituto de Geofísica, Unidad Michoacán, UNAM, México; [2] Centro INAH Aguascalientes, México; [3] Laboratorio Universitario de Geofísica Ambiental, Instituto de Geofísica y Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, UNAM, México
(r.garcia@igeofisica.unam.mx)

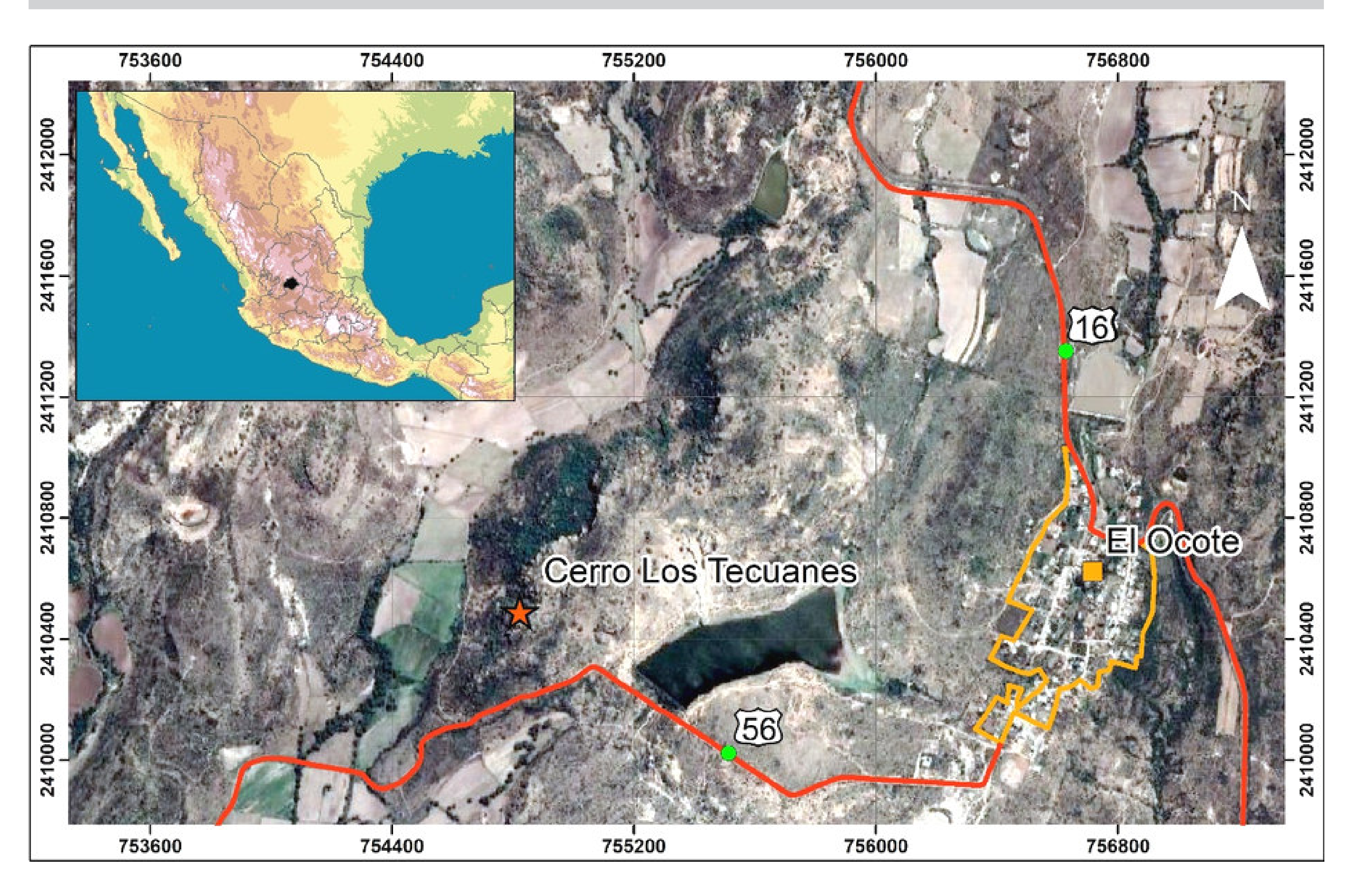


Figura 1. Localización geográfica de la zona arqueológica de El Ocote al sur del Estado de Aguascalientes, México.

RESUMEN. *El Ocote es un sitio arqueológico que se localiza en el Estado de Aguascalientes, dentro de la parte alta del Cerro de los Tecuanes. Gracias a recientes trabajos de investigación por parte del Instituto Nacional de Antropología e*

Recibido: 15-2-2021. Aceptado: 4-3-2021. Publicado: 18-3-2021.

Edited & Published by Pascual Izquierdo-Egea. English proofreading by George Chambers.

Historia (INAH), se han encontrado diversos vestigios culturales pertenecientes a grupos sedentarios del Epiclásico (650-900 d. C.) anteriores a los chichimecas, quienes practicaban la agricultura, la caza, la pesca y la alfarería. Dichos grupos desarrollaron diversos artefactos, como vasijas, figurillas y cajetes de uso común o ceremonial, los cuales tienen rasgos diversos y pigmentaciones con colores como Rojo/Crema, Crema, Rojo/Bayo, Naranja Pulido, Rojo Pulido, Café Pulido, Rojo, Café/Bayo Pulido y Negro. Dichas cerámicas han sido poco estudiadas y son objeto del presente estudio arqueomagnético para determinar los minerales que las componen mediante experimentos de magnetismo de rocas, su intensidad arqueomagnética, así como su color por ambos lados para conseguir un criterio de selección del color en la obtención de la intensidad, además de estimar su edad a partir de las curvas de variación paleosecular de la intensidad. Dentro de las nueve muestras cerámicas estudiadas, se aceptaron seis debido a su estabilidad termomagnética, contando con una presencia predominante de titanomagnetitas en alto y bajo contenido de titanio. Fue posible determinar de manera exitosa cuatro intensidades y estimar sus edades asociadas, las cuales correspondieron al Epiclásico. Se encontraron correlaciones entre los parámetros de color con la coercitividad de remanencia, la magnetización de saturación y los cocientes derivados de las curvas de histéresis.

PALABRAS CLAVE. *Arqueometría; arqueomagnetismo; Mesoamérica; México; Aguascalientes; cerámica; El Ocote; color.*

ABSTRACT. *El Ocote is an archaeological site located in the state of Aguascalientes, in the upper part of the Cerro de los Tecuanes. Thanks to recent research by the National Institute of Anthropology and History (INAH), several cultural remains have been found belonging to sedentary groups of the Epiclassic (650–900 AD) before the Chichimecs, who practiced agriculture, hunting, fishing and pottery. These groups developed diverse artifacts, such as vessels, figurines and bowls for common or ceremonial use, which have diverse features and pigmentations with colors such as Red/Cream, Cream, Red/Black, Polished Orange, Polished Red, Polished Brown, Red, Polished Brown/Black and Black. These ceramics have been little studied and are the object of the present archaeomagnetic study to determine their composite minerals by means of experiments investigating the magnetism of the rocks, their archaeomagnetic intensity, as well as their color on both sides to get a selection criterion for color in the attainment of the intensity, besides estimating their age from the paleosecular variation curves of the intensity. Among the nine ceramic samples studied, six were accepted due to their thermomagnetic stability, with a predominant presence of titanomagnetites with high and low titanium content. It was possible to successfully determine four intensities and estimate their associated ages, which corresponded to the Epiclassic. Correlations were found between color parameters with remanence coercivity, saturation magnetization and ratios derived from hysteresis curves.*

KEYWORDS. *Archaeometry; archaeomagnetism; Mesoamerica; Mexico; Aguascalientes; pottery; El Ocote; color.*

INTRODUCCIÓN

El sitio arqueológico de El Ocote es un asentamiento localizado en el Estado de Aguascalientes en el que se han desarrollado trabajos de investigación desde el año 2000 (Jiménez-Meza 2014; Cejudo-Ruiz *et al.* 2019; García *et al.* 2020), encontrando vestigios culturales en los alrededores de los terrenos ejidales de uso forestal y de agostadero. La zona arqueológica está cerca de la comunidad de El Ocote, a 40 km de la ciudad de Aguascalientes, en la parte alta del Cerro de los Tecuanes. Hasta la fecha se conoce que el asentamiento perteneció a grupos sedentarios que practicaban la agricultura, la caza, la pesca y la alfarería, siendo anteriores a los chichimecas (Pelz-Marín y Jiménez-Meza 2013; Pelz-Marín 2014). Se sabe que su desarrollo primordial tuvo lugar en el periodo Epiclásico (650-900 d. C.) gracias al análisis de la cronología prehispánica (Jiménez-Meza 2014).

Estos grupos se adaptaron a su medio aprovechando los recursos de su alrededor: la fauna, los materiales o las arcillas para producir diversos artefactos, entre los cuales destacan las vasijas, las figurillas y los cajetes para uso común o ceremonial. Dichos artefactos han permitido comparar diversos rasgos y pigmentaciones en sus cerámicas con asentamientos contemporáneos ubicados en las cercanías de Jalisco, Zacatecas, Guanajuato, Michoacán, Colima y Durango, entre otros; lo que confirma el intercambio cultural y de productos observado dentro de ciertos rasgos que comparten en sus

cerámicas (Jiménez-Meza 2014). En El Ocote se han desarrollado diversas intervenciones. Las más recientes han tenido lugar a los pies del Cerro de los Tecuanes, en donde ha sido posible recuperar material cultural como cerámicas prehispánicas. Dichas cerámicas son diversas entre sí, lo cual ha llevado a su clasificación para establecer un marco de referencia respecto a sus características físicas y tecnológicas con el fin de poder ubicarlas cronológica y espacialmente como de manufactura local o foránea. Entre las características de las cerámicas encontradas en la zona de estudio se observa que tienen diversos colores contrastantes sobre cajetes y ollas.

Materiales arqueológicos como la cerámica, el ladrillo, la teja y los hornos, entre otros, contienen partículas magnéticas y adquieren una remanencia, la cual depende de la dirección y la intensidad del campo geomagnético presente en el momento de la manufactura o de su último uso, quedando registrada cuando alcanzan temperaturas por debajo de la temperatura de Curie (Aitken 1990) durante el enfriamiento; este es el principio de la datación arqueomagnética.

Si se conocen con precisión las variaciones del campo geomagnético en el pasado, es posible establecer un registro de variación temporal (curva de variación secular), el cual puede utilizarse como método de datación y se conoce como datación arqueomagnética. Debido a esto puede ser tan preciso como los métodos de datación radiométricos (Tauxe 2010; Genevey y Gallet 2002). Por otro lado, las características de dirección e intensidad de la magnetización remanente presente en los materiales arqueológicos pueden recuperarse mediante tratamientos experimentales y compararse con las esperadas según las curvas de variación paleosecular. Así se obtiene el intervalo de edad más probable para la fabricación o último uso.

La recuperación de la dirección de magnetización requiere que los objetos estudiados se hallen *in situ* o que se conozca su posición original. Sin embargo, para determinar la intensidad (denominada arqueointensidad para el caso de materiales arqueológicos) no es necesario conocer la posición original del objeto.

Los procedimientos para determinar la dirección del campo geomagnético se encuentran más o menos estandarizados, pero la determinación de la arqueointensidad requiere experimentos sofisticados y los resultados se caracterizan por una dispersión muy superior a la de las determinaciones direccionales y una tasa de éxito relativamente baja en las evaluaciones. Actualmente, existen diferencias sobre la mejor manera de obtener estimaciones confiables de la paleointensidad. Los métodos de determinación que cuentan con un fundamento físico más riguroso y proporcionan los resultados más fiables son los basados en el método original de Thellier (Thellier 1937; Thellier y Thellier 1959; Coe 1967; Yu *et al.* 2004; Yu y Tauxe 2005). También se han propuesto nuevos métodos para evitar o minimizar los problemas relacionados con las alteraciones químico-mineralógicas en los especímenes utilizados en los experimentos de paleointensidad (Biggin y Poidras 2006; Dekkers y Böhnel 2006).

Los distintos métodos de determinación de la paleointensidad se basan en diferentes procedimientos, los cuales dependen de distintos factores, como la temperatura o el campo aplicado durante las etapas del experimento, pero en todos ellos existe una etapa previa de selección que considera principalmente la estabilidad térmica de las muestras seleccionadas para los experimentos (p. ej., Dunlop 2011 y las referencias citadas en dicho artículo).

El presente estudio tiene como objetivo el obtener las intensidades arqueomagnéticas de nueve fragmentos cerámicos, así como establecer un criterio de selección a partir del color de las muestras que garantice una elección exitosa de las mismas. La determinación de las intensidades arqueomagnéticas permitirá ubicar su marco temporal dentro del Epiclásico mediante el método de datación arqueomagnética, a partir de las curvas de variación paleosecular (CVP) de la intensidad para los últimos mil años.

CERÁMICA

La cerámica de origen arqueológico de Aguascalientes ha sido poco estudiada. La mayoría de los estudios realizados son prospecciones arqueológicas en salvamentos dentro de proyectos carreteros, líneas eléctricas, gasoductos (Porcayo 2001), vías de comunicación, trabajos de atención en denuncias, identificación de pinturas rupestres, petroglifos, así como en pozos de saqueo. En tales procesos de recolección solo se hace una breve descripción del método de análisis.

Este estudio se trabajó con nueve fragmentos cerámicos encontradas en el Cerro de los Tecuanes durante las más recientes campañas de exploración realizadas en El Ocote por parte del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) (figura 1). Se trata de tiestos o tepalcates, artefactos arqueológicos con gran presencia en la región, que fueron clasificados por tipos de color:

Rojo/Crema, Crema, Rojo/Bayo, Naranja Pulido, Rojo Pulido, Café Pulido, Rojo, Café/Bayo Pulido y Negro (Jiménez-Meza 2014). Los tiestos de la presente región son, en su mayoría, monocromos. Solo las muestras Bayo y Café Pulido son *seudo-cloisonné* por *tabicar* o utilizarse en la fabricación de celdas sobre una capa después de la cocción (Castillo 1968). Estos, a su vez, se clasificaron en bordes de olla y cajetes o cuerpos de olla y cajetes, así como platos y vasos.

Los artefactos del presente estudio son nueve y se clasifican como tipos Bayo, Café Pulido, Crema, Gris, Guinda, Negro Pulido, Naranja, Rojo Bruñido y Rojo Pulido (figura 2). El Rojo Pulido, Café Pulido y Negro Pulido pueden estar asociados a funciones domésticas, a diferencia del Rojo Bruñido, que es partícipe de funciones ceremoniales o incluso jerárquicas.

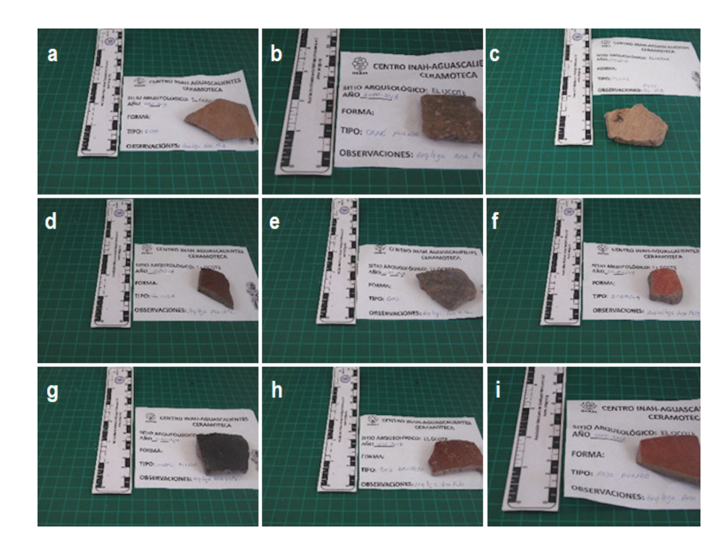


Figura 2. Detalle de los fragmentos cerámicos estudiados: a) Bayo, b) Café Pulido, c) Crema, d) Gris, e) Guinda, f) Naranja, g) Negro Pulido, h) Rojo Bruñido, i) Rojo Pulido.

DESCRIPCIÓN DE LAS MUESTRAS

Las muestras Bayo, Café Pulido, Crema, Guinda, Negro Pulido y Rojo Pulido (figura 2) se consideran monocromas, siendo las muestras en Café las de mayor abundancia, así como las más trabajadas. Por el contrario, las muestras en Guinda son las de menor frecuencia. Las muestras Bayo y Crema son muy parecidas en cuanto a sus formas: ollas con bordes de pared recta divergente, labio biselado y plano, curvo-divergente, labio redondeado, ollas con acabados de superficie en el exterior y cajetes con acabado en el interior y exterior. Las muestras tipo Bayo y Café Pulido se consideran como tipo *seudo-cloisonné* por la pasta que tienen, la cual, al desprenderse del color, deja expuesta la base donde se aplicó. El Café Pulido se encontró en ollas cónicas con soportes sólidos, con un acabado en la superficie que presenta un pulimento conocido como *pulido a palillos*, en conjunto con un acabado fino a mano. Las cerámicas en Crema son alisadas. Las cerámicas Gris y Naranja se encuentran en baja concentración. La cerámica Gris tiene un acabado o engobe en tono gris, correspondiente a pequeños cajetes curvo-divergentes de labio redondeado. La muestra Guinda posee una textura deleznable o poco compactada; tiene minerales de grano fino a medio, con cocción irregular y presenta técnicas de modelado. Se presenta en cuerpos y bordes de olla, así como en cajetes. El color Guinda va desde un tono bajo en rojo a tintes en color café. Los bordes de olla son de pared curva divergente de labio redondeado, plano y biselado. Los cajetes solo tienen un cuerpo de características similares en acabado a la superficie de las ollas. El color Rojo Pulido aparece pintado en cuerpos de olla y cajetes con un pulido en el exterior, mientras que en el interior solo se encuentra a la altura de la boca. Los cajetes exhiben este color en el interior y el exterior.

Las muestras son prehispánicas y no presentan decoración alguna. Los fragmentos estudiados fueron elaborados con barro o arcilla del lugar por el tipo de materias primas aledañas al sitio de estudio, ricas en sedimentos arcillosos y desgrasantes incrustados en las pastas, como fragmentos de cuarzo, ignimbritas molidas, arenas y tobas. Tales elementos son observados a simple vista o con la ayuda de una lupa. Esto indica que las cerámicas estudiadas fueron desarrolladas localmente y que la cocción observada en las muestras suele ser irregular.

METODOLOGÍA

Con la finalidad de determinar la naturaleza de los minerales magnéticos presentes en las muestras estudiadas, así como de establecer la estabilidad térmica y magnética de la remanencia presente en ellas, se realizaron experimentos de magnetismo en rocas y tratamientos magnéticos en los laboratorios del Servicio Arqueomagnético Nacional. Estos experimentos permiten seleccionar las muestras más adecuadas para obtener la arqueointensidad del campo magnético terrestre registrado en ellas en el momento de su fabricación o último uso por medio del protocolo de Thellier-Coe (Thellier y Thellier 1959; Coe *et al.* 1978).

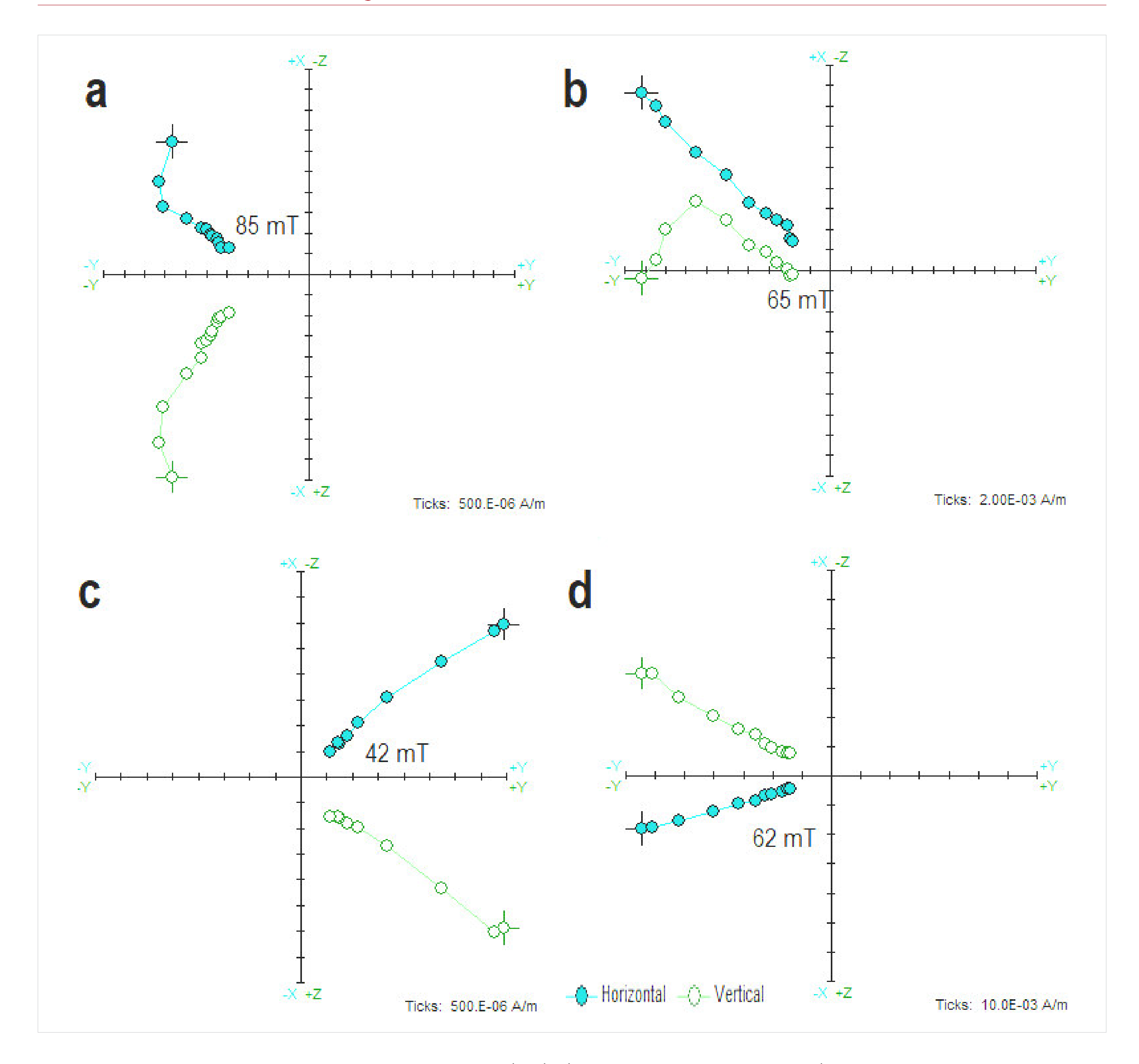


Figura 3. Diagramas ortogonales de desmagnetización por campos alternos: a) Café Pulido, b) Naranja, c) Rojo Bruñido y d) Rojo Pulido.

Para establecer la estabilidad magnética y determinar las características direccionales de la remanencia de las muestras, pequeños fragmentos de las cerámicas fueron sometidos a un proceso de desmagnetización mediante la aplicación progresiva de campos alternos (AF) en incrementos de 5 mT, alcanzado una intensidad máxima de 85 mT, mediante un desmagnetizador *AGICO LDA-3 AF*. Después de cada paso de desmagnetización, la magnetización remanente fue medida con un magnetómetro *AGICO JR6*. Un primer criterio de selección para las muestras que fueron utilizadas en los experimentos de arqueointensidad fue emplear solamente aquellas que exhibieron una sola componente lineal de magnetización en los diagramas ortogonales y se rechazaron las que presentaron componentes múltiples o un comportamiento caótico durante los tratamientos magnéticos de desmagnetización.

La estabilidad térmica y la determinación de los minerales magnéticos se realizó midiendo la susceptibilidad magnética en función de la temperatura (curvas κ–T) con ayuda de un susceptibilímetro *AGICO* modelo *MFK1A* equipado con horno. Para determinar la temperatura de Curie se calentó aproximadamente un gramo de polvo de cada muestra hasta alcanzar los 600 °C a un ritmo de calentamiento de 15 °C/min y, posteriormente, las muestras fueron enfriadas al mismo rit-

mo hasta la temperatura ambiente. Los puntos de Curie se determinaron observando en las curvas la caída en susceptibilidad magnética que corresponde a la destrucción de las fases ferromagnéticas según el método propuesto por Prévot *et al.* (1983). La estabilidad térmica se estimó a partir de la reversibilidad de las curvas de calentamiento y enfriamiento. Para los experimentos de arqueointensidad se seleccionaron las muestras que mostraron una estabilidad térmica. Se realizaron también experimentos de magnetización remanente isotermal (IRM), curvas de histéresis magnética y coercitividad utilizando una balanza de traslación horizontal de campos variables (VFTB por sus siglas en inglés) por su sensibilidad y versatilidad para medir las propiedades magnéticas de los materiales.

Una vez que se seleccionaron las muestras que cumplieron los criterios, se determinaron las arqueointensidades siguiendo el protocolo de Thellier-Coe (Thellier y Thellier 1959; Coe *et al.* 1978). El campo magnético de laboratorio fue de 50 µT, con una precisión de 0.1 µT. El proceso experimental se llevó a cabo haciendo uso de un horno de desmagnetización térmica *ASC TD-48* y un magnetómetro de giro *JR6-A* marca *AGICO*. En total se llevaron a cabo 14 pasos de temperatura empezando desde los 100 °C hasta los 560 °C a lo largo de todo el experimento. Los seis tiestos cerámicos se dividieron en siete fragmentos y se prensaron en pastillas de sal. Seis de los siete fragmentos fueron orientados en seis posiciones diferentes ±X, ±Y y ±Z. El séptimo fragmento se orientó de forma aleatoria para mitigar el efecto de la anisotropía magnética (Morales *et al.* 2011, 2012; Hervé *et al.* 2019). Durante los experimentos de Thellier-Coe, el campo magnético se aplicó a lo largo del eje +Z.

Al finalizar el experimento, se efectuó la corrección por diferencias de ritmo de enfriamiento mediante un protocolo modificado a partir del empleado por Chauvin *et al.* (2000), realizando tres pasos consecutivos de enfriamientos a altas temperaturas (rápido, lento y rápido) para estimar el efecto del ritmo de enfriamiento y corregir los valores de la intensidad obtenida.

Posteriormente, la intensidad media se corrigió mediante el protocolo de anisotropía de la magnetización anhisterética (ARM, por sus siglas en inglés) en seis posiciones que se ajustan al mejor elipsoide (Paterson 2013; McCabe *et al.* 1985; Veitch *et al.* 1984). Para que las intensidades obtenidas se consideren confiables, se deben seguir criterios específicos de calidad: a) el número de pasos (N) en el experimento de Thellier-Coe debe ser ≥ 6, con una fracción (f) de la magnetización natural remanente (NRM, por sus siglas en inglés) ≥ 0.3 y un factor de calidad q > 1; b) la máxima desviación angular (MAD, por sus siglas en inglés) debe ser ≤ 12°, con una curvatura (k') en el diagrama de Arai ≤ 0.36; y c) las intensidades promediadas deben ser obtenidas a partir de, al menos, dos especímenes y con una desviación estándar ≤ 7.

ESTIMACIÓN DE PROBABLES INTERVALOS DE EDADES Y COLORIMETRÍA

La datación arqueomagnética se realizó mediante la herramienta *Matlab* desarrollada por Pavón-Carrasco *et al.* (2011), la cual utiliza el modelo de variación del campo magnético terrestre *SHA.DIF.14k* propuesto por Pavón-Carrasco *et al.* (2014). Este modelo fue desarrollado empleando datos arqueomagnéticos y de flujos de lava distribuidos globalmente e incluye, además, los registros históricos del modelo *GUFM1* (Jackson *et al.* 2000). Este modelo puede usarse como herramienta de datación, ya que permite hacer una comparación de los datos direccionales y de intensidad de los sitios estudiados con los de la curva de variación correspondiente. De esta forma es posible proporcionar un intervalo de edad probable. En este caso se utilizó también la curva de variación paleosecular regional más reciente para México (García-Ruiz *et al.* 2021).

Paralelamente, se hicieron análisis de color a las nueve muestras utilizando un colorímetro *Konica Minolta CR-5*, con un observador a 2° y un iluminante D65. Se obtuvieron los parámetros de color en el sistema *CIE-L*a*b** y Munsell, donde el parámetro L^* representa la luminosidad, a^* es la coordenada de rojo a verde y b^* la coordenada de amarillo a azul. Los parámetros de color permiten obtener las diferencias de color entre ambos lados de las cerámicas:

$$\Delta E = \sqrt{(\Delta L^2 + \Delta a^2 + \Delta b^2)}$$

donde ΔE indica la magnitud de la diferencia de color, ΔL la diferencia en claridad (+) y oscuridad (–), Δa la diferencia en rojo (+) y verde (–) y Δb la diferencia en amarillo (+) y azul (–).

Los parámetros de color permiten obtener los índices de rojez RI y rojez relativa a_r (Kirillova *et al.* 2014; Vodyanitskii y Savichev 2017), utilizados ampliamente en estudios de suelos para encontrar hematita, característica por su tono rojo. Mediante los parámetros

Figura 4. Curvas de susceptibilidad en función de la temperatura de las muestras. La curva en color rojo muestra la variación durante el calentamiento y la curva en color azul durante el enfriamiento: a) Guinda, b) Café Pulido, c) Gris y d) Bayo.

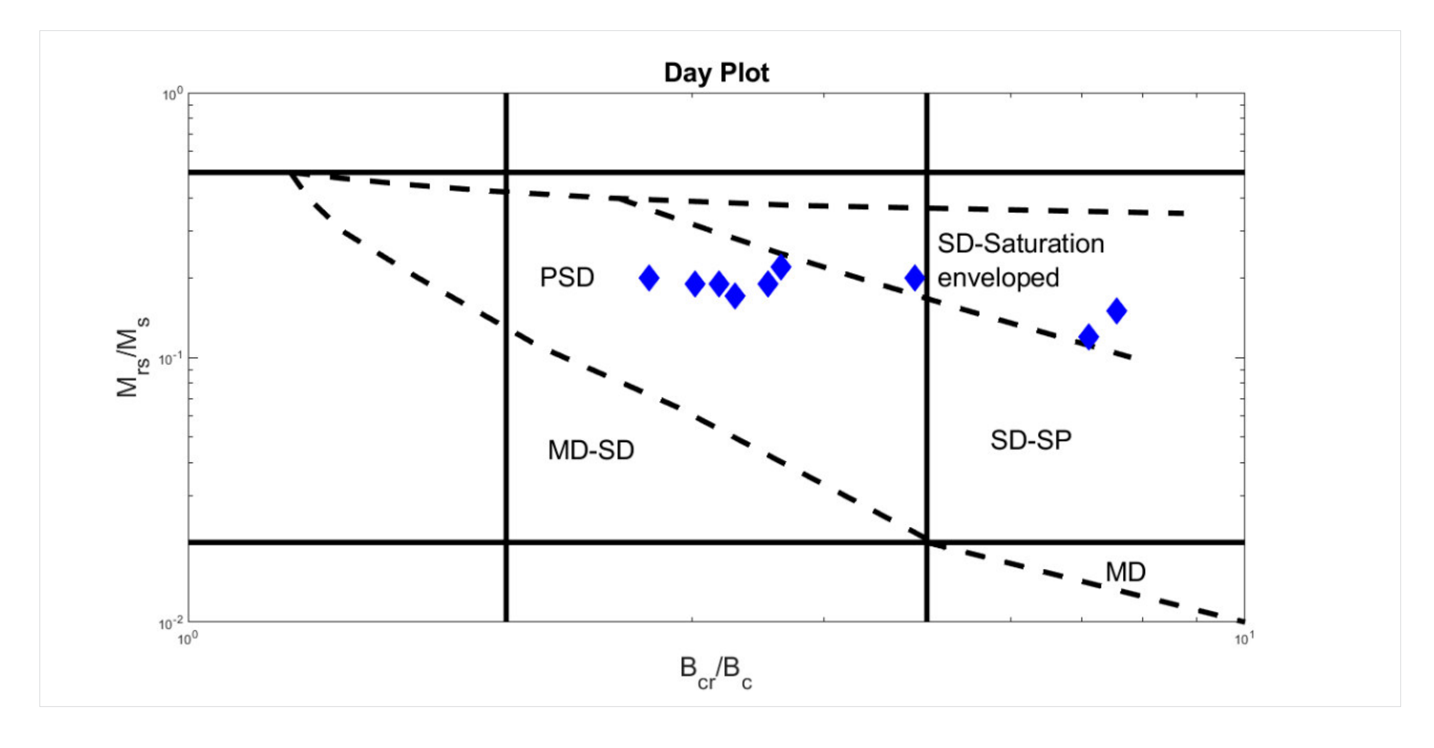


Figura 5. Diagrama de Day de las nueve cerámicas analizadas dentro del presente estudio.

Tabla 1. Parámetros de color L*, a* y b*, junto con los índices de rojez (RI) y rojez relativa (a_r).

Cerámica	L*	a*	b*	RI	ar	Color
Crema_inf	61,15	5,23	18,02	1,04	0,29	Marrón Pálido
Crema_sup	55,19	2,32	12,62	0,83	0,18	Marrón Grisáceo
RojoB_inf	38,22	1,16	6,14	3,79	0,19	Gris Rojizo Oscuro
RojoB_sup	38,89	16,24	16,31	66,24	1,00	Café Rojizo
RojoP_inf	50,42	5,99	15,75	3,90	0,38	Café
RojoP_sup	42,01	15,43	16,63	38,29	0,93	Café Rojizo
Gris_inf	41,18	1,29	6,24	2,70	0,21	Gris Oscuro
Gris_sup	45,58	1,69	7,31	1,93	0,23	Gris Oscuro
Bayo_inf	59,41	4,59	16,1	1,09	0,29	Marrón Pálido
Bayo_sup	53,11	7,57	20,17	3,60	0,38	Marrón Pálido

de Munsell y las tablas Munsell, se identificó la diferencia que hay entre las muestras, etiquetándolas con un nombre nuevo.

Por último, con la finalidad de encontrar una posible relación entre los resultados de los experimentos de arqueointensidad, se realizó un análisis entre las intensidades obtenidas, el número de especímenes utilizados para la determinación y los parámetros magnéticos con la diferencia de color de cada cerámica mediante una correlación entre los coeficientes, calculando su dependencia lineal con el propósito de conseguir una relación entre las intensidades obtenidas y el color representativo de la muestra.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se logró desmagnetizar todas las muestras por medio de campos alternos. De las nueve muestras analizadas, solo se aceptaron seis, que son las de tipo Bayo, Crema, Gris, Negro Pulido, Rojo Bruñido y Rojo Pulido; rechazando las tres restantes (Naranja, Guinda y Café Pulido), ya que mostraron tener componentes secundarios o de origen viscoso en los diagramas ortogonales de Zijderveld (figura 3).

Las temperaturas de Curie evidencian la presencia de titanomagnetitas con bajo y alto contenido de titanio. La mayoría de las muestras tuvieron un comportamiento ferromagnético muy similar al calentar y enfriar, como las cerámicas de tipo Rojo Pulido y Rojo Bruñido, las cuales comparten temperaturas de Curie, sugiriendo un calentamiento (cocción o último uso) final similar. Se observó la presencia de elementos antiferromagnéticos en las muestras Guinda y Café Pulido, así como un comportamiento posiblemente paramagnético en la muestra Gris (figura 4). Las curvas termomagnéticas presentan un comportamiento reversible entre su calentamiento y enfriamiento, con Tc que van desde los 480 °C hasta los 596 °C. Solo la muestra Café Pulido parece corresponder a hematita, con una temperatura de Néel por encima de los 650 °C (figura 4). A partir del análisis de las curvas de IRM, se observó que las muestras se saturaron a 300 mT, indicando minerales predominantes como magnetita y, posiblemente, maghemita. La mayoría de las muestras cerámicas poseen un dominio seudosimple y solo las muestras Café Pulido, Gris y Crema tienen una magnetización estable (figura 5).

Los parámetros e índices de color exhiben diferencias significativas entre ambas caras de las cerámicas, con colores contrastantes y nombres diferentes a los establecidos por los arqueólogos (tabla 1). La muestra Rojo Pulido tiene un color exterior café rojizo, mientras que la cara interna es de color café, siendo más oscura con tendencia al rojo. La muestra Café Pulido posee un color marrón grisáceo oscuro en ambos lados, con un tono moderado en rojo. La cerámica Rojo Bruñido tiene un color café rojizo en el exterior y un color gris rojizo oscuro en el interior, con una tendencia más al rojo en el exterior. La muestra Guinda es en realidad de color marrón rojizo oscuro en el exterior y gris oscuro en el interior, con una mayor luminosidad en el exterior, tendiendo al rojo. Por su parte, la muestra Gris mantiene su color en el exterior y el interior como gris oscuro, siendo más luminoso en el exterior, con un pobre contenido de rojo. La muestra Negro Pulido es de color café grisáceo oscuro en ambos lados, siendo más oscuro en el exterior, con un pobre contenido en rojo. La muestra Bayo mantiene en el exterior y el interior el color marrón pálido, siendo más oscuro en el exterior. La muestra Naranja presenta un color grisáceo por dentro y rojo por fuera; es la muestra que

Tabla 2. Tabla con las cerámicas y sus especímenes con resultados positivos. Hraw es la intensidad sin corrección; f y q, parámetros de Coe *et al.* (1978); k', el parámetro de curvatura; MAD, el ángulo de máxima desviación; H_col, la intensidad corregida por la tasa de enfriamiento; H_ani, la intensidad corregida por anisotropía; VADM, el polo dipolar axial virtual; SHA.DIF.14k (cf. Pavón-Carrasco *et al.* 2014); CVPS_Mex (cf. García-Ruiz *et al.* 2021).

Muestra	Espécimen	Hraw [µT]	S.d	N	f	q	k'	MAD	H_col [µT]	H_ani [µT]	VADM [Am^2]	Edad probable	
Crema	99C001	36,42	2,80	11	0,74	7,80	0,02	7,24	35,26	35,90	7,81E+22	563-840 AD	SHA.DIF.14k
	99C002	31,29	2,78	12	0,61	5,29	0,23	3,26	30,77	31,01	6,75E+22	416-988 AD	CVPS_MEX
	99C003	38,75	2,56	13	0,79	9,18	0,00	3,65	36,98	38,47	8,37E+22		
	99C005	37,09	2,26	13	0,80	10,62	0,13	1,55	35,19	33,23	7,23E+22		
	99C006	32,43	2,96	13	0,86	7,70	0,21	2,89	30,72	29,04	6,32E+22		
	99C007	33,97	2,59	13	0,88	9,51	0,27	1,81	32,47	33,21	7,23E+22		
Promedio		33,85							33,56	33,47	7,28E+22		
S.d		3,62							2,62	3,37			
N		6,00											
Rojo Bruñido	99C015	47,15	3,46	12	0,89	10,70	0,25	10,61	43,76	44,87	9,76E+22	287-985 AD	SHA.DIF.14k
												985-1000AD	CVPS_MEX
Promedio		47,15							43,76	44,87	9,76E+22		
S.d													
N		1											
Rojo Pulido	99C022	28,46	1,92	13,00	0,95	9,64	0,19	5,24	27,73	28,50	6,20E+22	472-977 AD	SHA.DIF.14k
	99C025	38,91	5,79	8,00	0,35	1,82	0,22	4,11	37,77	37,10	8,07E+22	138-1175AD	CVPS_MEX
	99C027	33,54	3,29	11,00	0,39	3,20	0,06	6,39	32,42	34,81	7,57E+22		
	99C028	24,20	1,67	11,00	0,97	10,95	0,36	6,35	22,94	22,77	4,95E+22		
Promedio		31,28							30,22	30,79	6,70E+22		
S.d		6,36							6,35	6,47			
N		4,00											
Gris	99C029	30,81	2,72	13,00	0,84	8,05	0,33	11,02	29,90	29,65	6,45E+22	672-806 AD	SHA.DIF.14k
	99C030	32,05	2,87	13,00	0,81	7,56	0,31	9,79	31,00	29,73	6,47E+22	499-843 AD	CVPS_MEX
	99C031	32,05	2,87	13,00	0,81	7,56	0,31	11,62	31,03	32,18	7,00E+22		
	99C032	28,06	2,25	13,00	0,76	7,83	0,24	10,65	27,01	28,22	6,14E+22		
	99C033	24,65	2,07	11,00	0,75	7,20	0,20	10,44	23,92	25,25	5,49E+22		
	99C035	31,12	3,14	13,00	0,75	5,90	0,33	11,62	29,81	32,26	7,02E+22		
Promedio		29,79							28,78	29,55	6,43E+22		
S.d		2,91							2,80	2,63			
N		6,00											
Bayo	99C036	30,05	3,48	10,00	0,48	2,88	0,12	5,24	29,14	31,53	6,86E+22	692-780 AD	SHA.DIF.14k
	99C037	32,87	2,68	9,00	0,48	4,18	0,02	8,12	31,83	33,73	7,34E+22	504-839 AD	CVPS_MEX
Promedio		31,46							30,49	32,63	7,10E+22		
S.d		2,00							1,90	1,55			
N		2,00											

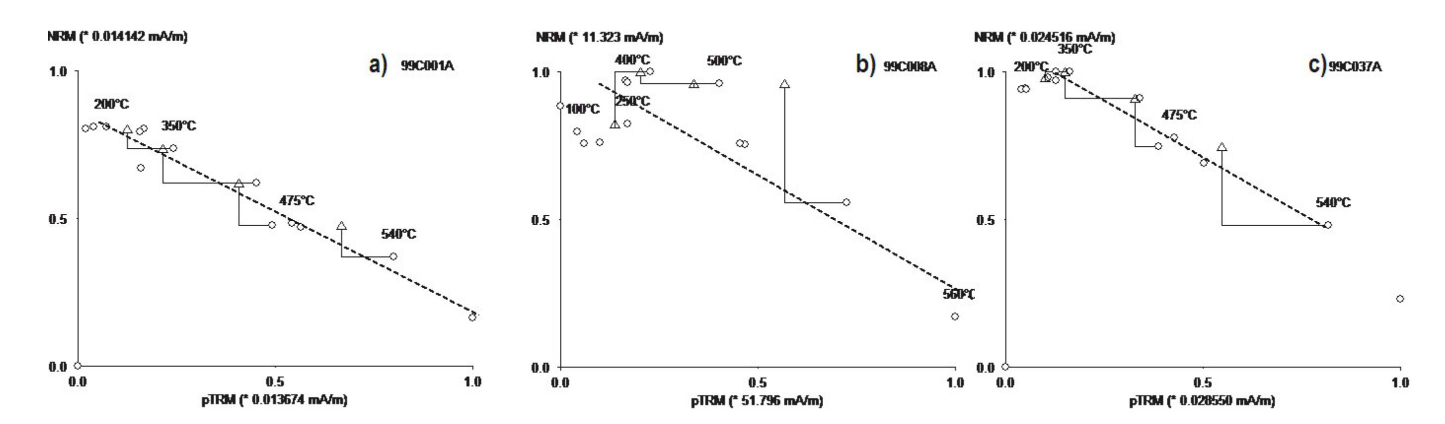


Figura 6. Diagramas de Arai de las cerámicas: a) Crema, espécimen 99C001; b) Rojo Bruñido, espécimen C008; c) Bayo, espécimen 99C037.

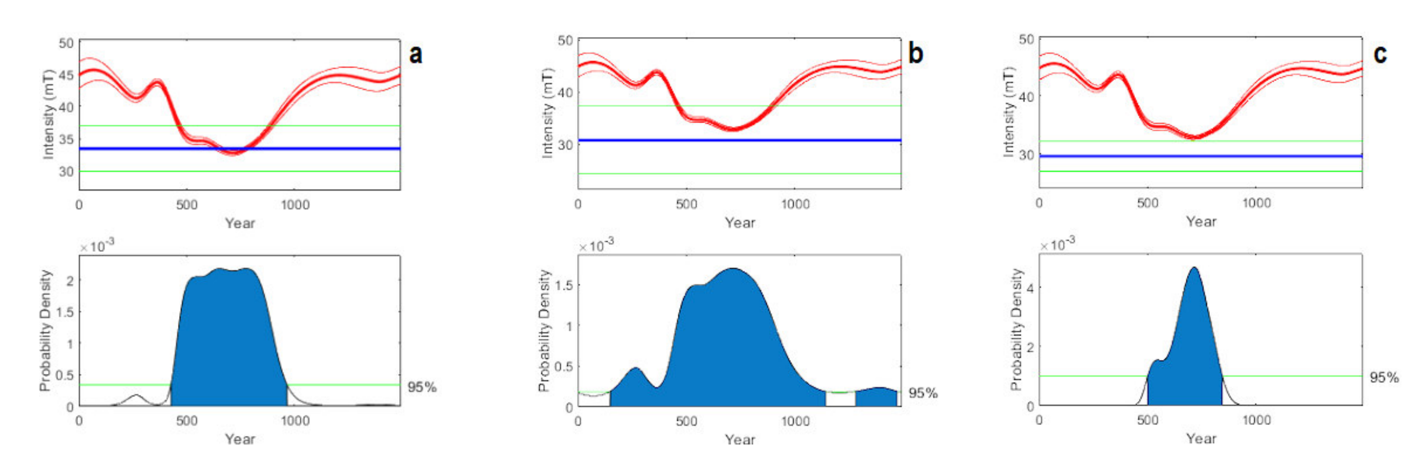


Figura 7. Determinación de las edades probables: a) cerámica Crema, b) cerámica Rojo Bruñido y c) cerámica Gris.

tiene el cambio de color más significativo, siendo más oscuro por fuera, con una tonalidad en rojo. La muestra Crema es de color marrón pálido por dentro y marrón grisáceo por fuera, siendo más oscuro por fuera. Las cerámicas con cambios de color más significativos son las muestras Naranja, Rojo Bruñido y Negro Pulido (tabla 1).

De las seis cerámicas aceptadas, se obtuvieron intensidades de alta calidad en tres de ellas, que son las muestras Crema, Gris y Rojo Pulido, cumpliendo con los parámetros de selección establecidos y con un número de especímenes N ≥ 4. Las muestras Bayo y Rojo Bruñido solo tienen dos y uno, respectivamente, que cumplen con los parámetros establecidos (tabla 2, figura 6). Para mayor confiabilidad en la determinación de las intensidades obtenidas, se utilizó el método de mitigación de la anisotropía propuesto por Morales *et al.* (2011) y la corrección por la diferencia de ritmo de enfriamiento, lo cual permitió obtener intensidades medias muy similares a las que se consiguen al corregir por el método de anisotropía en seis posiciones (ARM), lo cual significa que el método de Morales *et al.* (2011) es un método rápido y práctico para la obtención de intensidades confiables en cerámicas de cajetes y ollas.

A partir de las intensidades, se obtuvieron las edades mediante el uso de las CVP para la región de El Ocote según el modelo SHA.DIF.14k (Pavón-Carrasco *et al.* 2014) y la curva de variación paleosecular para México (García-Ruiz *et al.* 2021). Las edades encontradas son muy similares entre ambas CVP. Sin embargo, se prefieren las edades obtenidas por la CVP para México por ser una CVP regional más reciente, con un criterio de selección más estricto y una mayor densidad de datos para su desarrollo. Según lo anterior, las edades probables de las cerámicas son las siguientes: Crema (702 ± 286 AD), Rojo Pulido (656 ± 518 AD), Gris (671 ± 172 AD) y Bayo (671 ± 167 AD). Las edades obtenidas corresponden a lo esperado por los arqueólogos para el Epiclásico (figura 7).

A partir de los resultados de color que se tomaron por ambos lados de las cerámicas, fue posible obtener una relación entre las mejores intensidades y la diferencia de color que tiene cada muestra. En las tablas 3 y 4 se puede observar que, cuando la diferencia de color en la muestra ΔE ≤ 10, existe una relación con el número de especímenes, siendo el más alto N = 6. En cuanto al éxito de las intensidades obtenidas, al aumentar la diferencia de color disminuye el número de especímenes y, por tanto, el éxito en obtener una intensidad confiable. Los análisis de correlación por parámetros indican que existe una relación lineal alta entre la diferencia de color y los siguientes parámetros: número de especímenes para el campo coercitivo B_C (R = –0.95) y el campo coercitivo remanente B_{CR} (R ≥ 0.72), la mag-

Tabla 3. Diferencia de color, intensidad obtenida y parámetros magnéticos de las muestras analizadas.

Cerámica	delE	delL	dela	delb	delRI	delar	N	H[µT]	Ms [Am^2/kg]	Mrs [Am^2/kg]	Bc [mT]	Brc [mT]	Mrs/Ms	Bcr/Bc
Gris	7,47	4,40	0,40	6,02	-0,77	0,02	6,00	29,55	0,09	0,01	8,02	60,87	0,15	7,59
Crema	9,93	-5,96	-2,91	7,39	-0,21	-0,11	6,00	33,47	0,25	0,05	6,60	32,14	0,20	4,87
RojoP	16,52	-8,41	9,44	10,64	34,39	0,55	4,00	30,79	0,10	0,02	9,05	31,44	0,19	3,47
Bayo	17,07	-6,30	2,98	15,58	2,52	0,09	2,00	32,63	0,03	0,01	10,97	33,09	0,19	3,02
RojoB	21,39	0,67	15,08	15,15	62,46	0,81	1,00	44,87	0,02	0,00	9,57	28,80	0,17	3,01

Tabla 4. Correlación entre las diferencias de color y los parámetros magnéticos de las cerámicas.

	N	H[μT]	Ms [Am^2/kg]	Mrs [Am^2/kg]	Bc [mT]	Brc [mT]	Mrs/Ms	Bcr/Bc
delE	-0,95	0,71	-0,66	-0,59	0,72	-0,74	0,16	-0,90
delL	0,09	0,23	-0,29	-0,36	-0,14	0,71	-0,95	0,63
dela	-0,78	0,69	-0,69	-0,65	0,54	-0,44	-0,20	-0,60
delb	-0,98	0,60	-0,72	-0,65	0,87	-0,65	0,16	-0,87
delRI	-0,68	0,79	-0,50	-0,46	0,32	-0,51	-0,15	-0,57
delar	-0,71	0,68	-0,60	-0,57	0,44	-0,45	-0,17	-0,57

netización de saturación (M_S) (R = –0.66) y la relación de coercitividad (R = –0.90). De igual manera, las diferencias de los parámetros *a** y *b** tienen correlaciones altas con el número de especímenes, la intensidad, la magnetización de saturación y la saturación remanente; pero solo la diferencia del parámetro *b**, que se mantiene en valor positivo indicando una tonalidad en amarillo, tiene correlación alta con el campo coercitivo, tal como se puede observar en las tablas 3 y 4.

La diferencia para los índices de rojez y rojez relativa tienen correlación alta con el número de especímenes y la intensidad obtenida. A partir de estos parámetros se puede inferir que, en este caso, el uso del color mostró ser un método sensible al éxito de la obtención de intensidades confiables y mantiene una relación lineal con los parámetros magnéticos de las muestras; por lo que es posible establecer un valor de referencia para la diferencia de color y la obtención de intensidades de alta calidad en cerámicas de El Ocote.

CONCLUSIONES

Los minerales magnéticos responsables de la magnetización presente en las cerámicas estudiadas son titanomagnetitas con bajo y alto contenido de titanio, con un comportamiento ferromagnético muy similar durante el enfriamiento y el calentamiento. De las nueve muestras analizadas mediante campos alternos, solo seis de ellas (Bayo, Crema, Gris, Negro Pulido, Rojo Bruñido y Rojo Pulido) mostraron tener una sola componente de magnetización estable.

Luego de seleccionar las muestras mediante los criterios de estabilidad térmica y magnética, se obtuvieron cuatro intensidades arqueomagnéticas confiables registradas en las cerámicas del sitio arqueológico de El Ocote. A partir de las arqueointensidades, fue posible determinar la edad más probable para la fabricación de las cerámicas mediante el método de datación arqueomagnética, confirmándose que tuvo lugar durante el Epiclásico.

El color de las cerámicas tiene una cierta relación lineal con el éxito en la obtención de las intensidades, mostrando que puede ser un método complementario de selección en la recopilación de muestras para la obtención de sus intensidades.

Agradecimientos

Esta investigación fue apoyada financieramente por los proyectos CONACYT n.º 252149 y UNAM-PAPIIT n.º IN101920. Por su parte, Miguel Cervantes agradece el apoyo parcial del proyecto CONACYT CF-2019-1761.

REFERENCIAS

Aitken, M. J. 1990. *Science-Based Dating in Archaeology*. Londres: Longman.

Biggin, A. J.; T. Poidras. 2006. First-order symmetry of weak-field partial thermoremanence in multi-domain ferromagnetic grains. 1. Experimental evidence and physical implications. *Earth and Planetary Science Letters* 245, 1-2: 438-453. https://doi.org/10.1016/j.epsl.2006.02.035.

Castillo, N. 1968. *Algunas técnicas decorativas de la cerámica arqueológica de México*. Serie Investigaciones 16. Ciudad de México: Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Cejudo-Ruiz, R.; R. García-Ruiz; A. Pelz-Marín; A. Goguitchaichvili; J. Morales; M. Cervantes-Solano; F. Bautista-Zúñiga. 2019. Intervención arqueomagnética en El Ocote (Aguascalientes, México): implicaciones cronológicas absolutas. *Arqueología Iberoamericana* 44: 3-9: http://purl.org/aia/4401.

Chauvin, A.; Y. Garcia; Ph. Lanos; F. Laubenheimer. 2000. Paleointensity of the geomagnetic field recovered on archaeomagnetic sites from France. *Physics of the Earth and Planetary Interiors* 120, 1-2: 111-136.

Coe, R. S. 1967. The determination of paleo-intensities of the Earth's magnetic field with emphasis on mechanisms which could cause non-ideal behavior in Thellier's method. *Journal of Geomagnetism and Geoelectricity* 19, 3: 157-179.

Coe, R. S.; S. Grommé; E. A. Mankinen. 1978. Geomagnetic paleointensities from radiocarbon-dated lava flows on Hawaii and the question of the Pacific nondipole low. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth* 83, B4: 1740-1756.

Dekkers, M. J.; H. N. Böhnel. 2006. Reliable absolute palaeointensities independent of magnetic domain state. *Earth and Planetary Science Letters* 248, 1-2: 508-517.

Dunlop, D. J. 2011. Physical basis of the Thellier-Thellier and related paleointensity methods. *Physics of the Earth and Planetary Interiors* 187, 3-4: 118-138. https://doi.org/10.1016/j.pepi.2011.03.006.

García, R.; R. Cejudo; A. Pelz-Marín; M. S. Hernández-Bernal; F. Bautista; A. Goguitchaichvili; J. Morales. 2020. Caracterización magnética, geoquímica y colorimétrica de la cerámica de El Ocote (Aguascalientes, México). *Arqueología Iberoamericana* 46: 3-10. http://purl.org/aia/4601.

García, R.; N. Pérez-Rodríguez; A. Goguitchaichvili; M. Rodríguez-Ceja; J. Morales; A. M. Soler; J. Urrutia-Fucugauchi. 2021. On the absolute geomagnetic intensity fluctuations in Mexico over the last three millennia. *Journal of South American Earth Sciences* 106: 102927. https://doi.org/10.1016/j.jsames.2020.102927.

Genevey, A.; Y. Gallet. 2002. Intensity of the geomagnetic field in western Europe over the past 2000 years: New data from ancient French pottery. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth* 107, B11: EPM 1-1/EPM 1-18. https://doi.org/10.1029/2001JB000701.

Hervé, G.; A. Chauvin; Ph. Lanos; P. Rochette; M. Perrin; M. Perron d'Arc. 2019. Cooling rate effect on thermo-remanent magnetization in archaeological baked clays: an experimental study on modern bricks. *Geophysical Journal International* 217, 2: 1413-1424. https://doi.org/10.1093/gji/ggz076.

Jackson, A.; A. R. T. Jonkers; M. R. Walker. 2000. Four centuries of geomagnetic secular variation from historical records. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences* 358, 1768: 957-990.

Jiménez-Meza, J. L. 2014. *Informe preliminar de cerámica: El Ocote, Aguascalientes. Proyecto Investigación Arqueológica El Ocote, Aguascalientes*. Centro INAH Aguascalientes.

Kirillova, N. P.; Y. N. Vodyanitskii; T. M. Sileva. 2015. Conversion of soil color parameters from the Munsell system to the CIE-L*a*b* system. *Eurasian Soil Science* 48: 468-475.

McCabe, C.; M. Jackson; B. B. Ellwood. 1985. Magnetic anisotropy in the Trenton Limestone: Results of a new technique, anisotropy of anhysteretic susceptibility. *Geophysical Research Letters* 12, 6: 333-336.

Morales, J.; A. Goguitchaichvili; B. Aguilar-Reyes; M. Pineda; P. Camps; C. Carvallo; M. Calvo-Rathert. 2011. Are ceramics and bricks reliable absolute geomagnetic intensity carriers? *Physics of the Earth and Planetary Interiors* 187, 3-4: 310-321.

Morales, J.; A. Goguitchaichvili; B. Aguilar-Reyes; M. Pineda; C. Carvallo; L. Beramendi-Orosco; G. González-Hernández; A. Oliveros. 2012. Rock-Magnetic and Archaeointensity Investigation of Pottery and a Burned Floor at the Tzintzuntzan Archaeological Site, Western Mexico. *Geoarchaeology* 27, 6: 521-537.

Paterson, G. A. 2013. The effects of anisotropic and non-linear thermoremanent magnetizations on Thellier-type paleointensity data. *Geophysical Journal International* 193, 2: 694-710. https://doi.org/10.1093/gji/ggt033.

Pavón-Carrasco, F. J.; J. Rodríguez-González; M. L. Osete; J. M. Torta. 2011. A Matlab tool for archaeomagnetic dating. *Journal of Archaeological Science* 38, 2: 408-419.

Pavón-Carrasco, F. J.; M. L. Osete; J. M. Torta; A. De Santis. 2014. A geomagnetic field model for the Holocene based on archaeomagnetic and lava flow data. *Earth and Planetary Science Letters* 388: 98-109. https://doi.org/10.1016/j.epsl.2013.11.046.

Pelz-Marín, A. M. 2014. *Proyecto Arqueológico El Ocote, Aguascalientes. Informe Técnico Parcial Temporada 2013.* Informe al Consejo de Arqueología. Archivo del Centro INAH-Aguascalientes.

Pelz-Marín, A. M.; J. L. Jiménez-Meza. 2013. *Investigación Arqueológica El Ocote, Aguascalientes. Informe Técnico Parcial Temporada 2012 y Propuesta de Investigación*. Informe al Consejo de Arqueología. Archivo del Centro INAH-Aguascalientes.

PORCAYO, A. 2001. *Gasoducto de bajío. Informe final para el Consejo de Arqueología DSA-INAH Abril*. Archivo del Centro INAH-Aguascalientes.

PRÉVOT, M.; E. A. MANKINEN; S. GROMMÉ; L. LECAILLE. 1983. High paleointensities of the geomagnetic field from thermomagnetic studies on Rift Valley pillow basalts from the Mid-Atlantic Ridge. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth* 88, B3: 2316-2326. https://doi.org/10.1029/JB088iB03p02316.

TAUXE, L. 2010. *Essentials of Paleomagnetism*. University of California Press. https://doi.org/10.1525/9780520946378.

THELLIER, E. 1937. Sur la disparition de l'aimantation permanent des terres cuites par réchauffment en champ magnétique nul. *Comptes rendus de l'Académie des sciences* 205: 334-336.

THELLIER, E.; O. THELLIER. 1959. Sur l'intensité du champ magnétique terrestre dans le passé historique et géologique. *Annales de géophysique* 15: 285-376.

VEITCH, R. J.; I. G. HEDLEY; J. J. WAGNER. 1984. An investigation of the intensity of the geomagnetic field during Roman times using magnetically anisotropic bricks and tiles. *Archives des Sciences et Compte-rendu des séances de la Société de Physique et d'Histoire Naturelle* 37, 3: 359-373.

VODYANITSKII, Y. N.; A. T. SAVICHEV. 2017. The influence of organic matter on soil color using the regression equations of optical parameters in the system CIE-L*a*b*. *Annals of Agrarian Science* 15, 3: 380-385.

YU, Y.; L. TAUXE. 2005. On the use of magnetic transient hysteresis in paleomagnetism for granulometry. *Geochemistry, Geophysics, Geosystems* 6, 1: Q01H14. https://doi.org/10.1029/2004GC000839.

YU, Y.; L. TAUXE; A. GENEVEY. 2004. Toward an optimal geomagnetic field intensity determination technique. *Geochemistry, Geophysics, Geosystems* 5, 2: Q02H07. https://doi.org/10.1029/2003GC000630.

© ARQUEOLOGÍA IBEROAMERICANA 47 (2021): 128-135. ISSN 1989-4104. https://laiesken.net/arqueologia/.

RESEARCH ADVANCE

DELIMITACIÓN ESTRATIGRÁFICA DE TOLAS PREHISPÁNICAS EN LLALLAS LLACTA (SAN LUIS, ECUADOR) MEDIANTE EL USO DE VEHÍCULOS AÉREOS NO TRIPULADOS (VANT) Y RESISTIVIDAD ELÉCTRICA

Stratigraphic Delimitation of Pre-Hispanic Tolas in Llallas Llacta (San Luis, Ecuador) Using Unmanned Aerial Vehicles (UAV) and Electrical Resistivity

Mauro Jiménez-Granizo, Benito Mendoza-Trujillo, Pedro A. Carretero-Poblete, Erika Andino-Peñafiel, Jessica P. Paca-Paca, Marco S. Mayorga-López

Grupo de Investigación Puruhá, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba, Ecuador (pcarretero@unach.edu.ec)

RESUMEN*. Este trabajo muestra las estructuras estratigráficas de las lomas de Llallas Llacta para determinar la posible presencia de estructuras arqueológicas en ese sector. Para ello, se utilizaron imágenes de alta resolución conseguidas mediante un dron y procesadas con un SIG, permitiendo obtener una topografía con precisión de 30 cm. Además, se estudió la estratigrafía del suelo a través de la reconstrucción de los datos en 2D y 3D de las tomografías eléctricas de resistividad, lo cual permitió identificar estructuras mixtas; es decir, se muestra la avalancha del Chimborazo como base de las lomas y se hace evidente el relleno antrópico de esas bases con otro tipo de materiales.*

PALABRAS CLAVE*. Llallas Llacta; Ecuador; SIG; tomografía eléctrica; resistividad eléctrica.*

ABSTRACT*. This paper shows the stratigraphic structures of the Llallas Llacta hills in order to determine the possible presence of archaeological structures in that area. High resolution images, obtained with a drone and processed with a GIS, were used, resulting in a topography with an accuracy of 30 cm. In addition, the stratigraphy of the soil was studied through the reconstruction of 2D and 3D data from electrical resistivity tomography, which allowed the identification of mixed structures: the Chimborazo avalanche is shown as the base of the hills and the anthropic filling of these bases with other types of materials is evident.*

KEYWORDS*. Llallas Llacta; Ecuador; GIS; electrical tomography; electrical resistivity.*

INTRODUCCIÓN

Llallas Llacta (figura 1) pertenece a la comunidad La Inmaculada, integrada en la parroquia rural de San Luis del cantón Riobamba (Chimborazo, Ecuador). Cuenta con 85 hectáreas de terreno donde se observan en superficie restos cerámicos, óseos y líticos de época prehispánica. En la actualidad, sus pobladores se identifican como indígenas, con una economía centrada en la agricultura. La zona de los cerros o tolas es un espacio

Recibido: 31-3-2021. Aceptado: 7-4-2021. Publicado: 15-4-2021.

Edited & Published by Pascual Izquierdo-Egea. English proofreading by Emily Lena Jones.

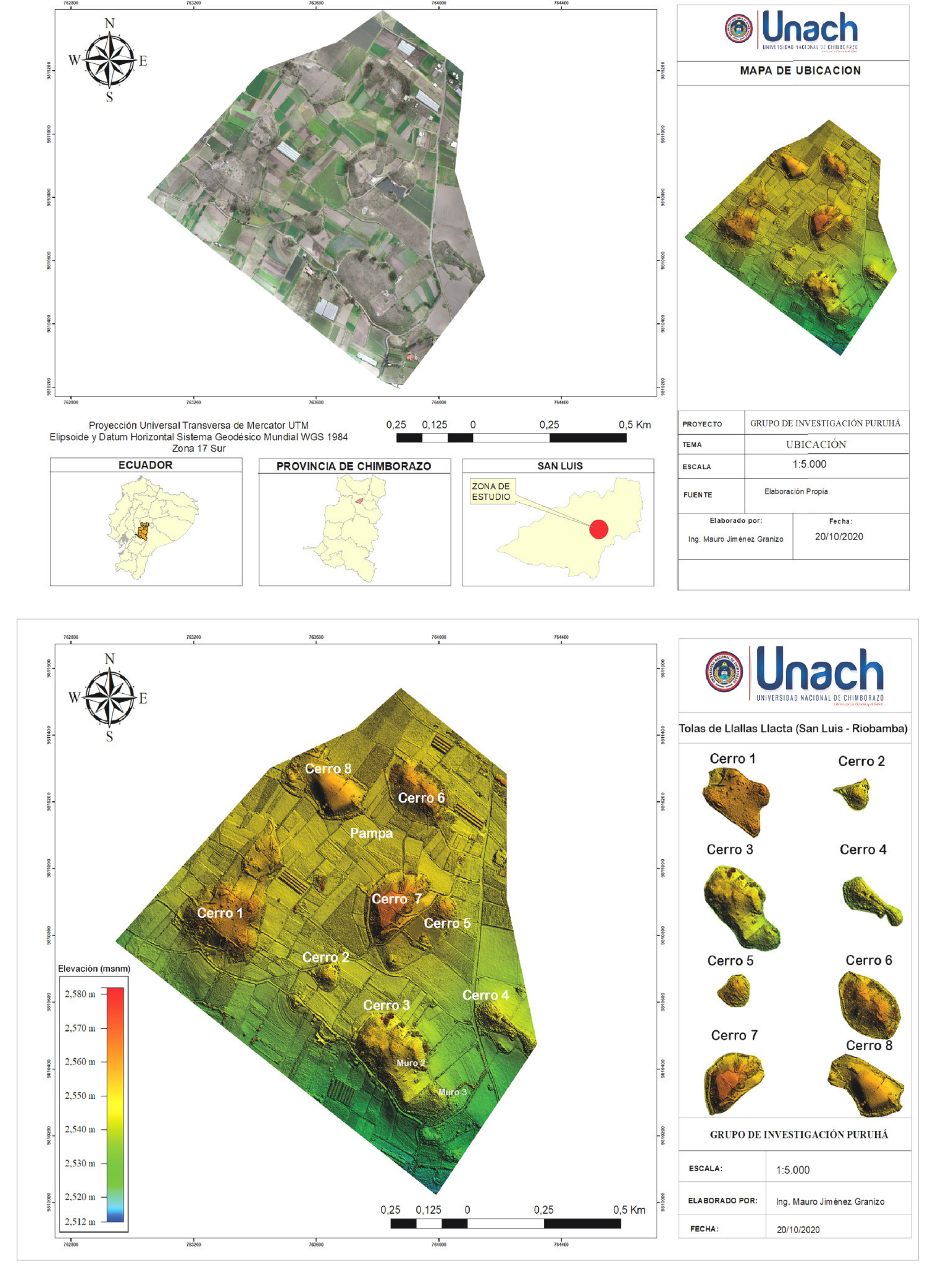


Figura 1. Localización de los montículos o tolas de Llallas Llacta (San Luis, Riobamba).

de memoria ancestral que respetan en gran medida (Andino 2016).

La Inmaculada es un terreno llano, a excepción de los cerros o lomas objeto de estudio. Llallas Llacta debió de corresponder a la nación puruhá, que ocupó toda la provincia de Chimborazo y estuvo constituida por «treinta y cuatro pueblos» (Velasco 1789). Pérez (1970) menciona que San Luis perteneció a la mencionada nación y que Llallas era un sector de esta parroquia cuyos habitantes fueron súbditos de los puruhaes.

En cuanto a los puruhaes del área de Riobamba y cantones aledaños, aparte de las intervenciones arqueológicas de Jijón y Caamaño (1927), contamos con las realizadas en los últimos años por nuestro equipo de investigación: Carretero (2019), Mendoza *et al.* (2019), Carretero *et al.* (2018a), Carretero *et al.* (2018b), Carretero y Samaniego (2017), donde se muestra una serie de asentamientos puruhaes que irían desde el Formativo Tardío (800 a. C.) hasta la erupción del volcán Altar (1492), la conquista inca (*c.* 1500) y la española (1532).

METODOLOGÍA

Para el presente avance de investigación se han empleado dos metodologías complementarias. La adquisición de datos se realizó mediante la utilización de un equipo informático *GNSS* de alta precisión y un vehículo aéreo no tripulado (*UAV* en inglés) *DJI Phantom 4 Pro V 2.0* con sensor de imagen rojo, verde y azul (*RGB*) de 1 pulgada y 20 megapíxeles, con obturador mecánico integrado y distancia focal de 8,8 mm. El flujo de trabajo metodológico constó de tres etapas. La primera involucró una labor en gabinete con la ayuda de *software* especializado en planificaciones de vuelo (*DroneDeploy*) para delimitar el área de estudio y configurar ciertos parámetros necesarios; la segunda etapa se realizó en el lugar de estudio e incluyó la medición de 5 puntos de control en tierra (*GCP*) con *GNSS* de alta precisión y el vuelo del VANT o *UAV* que se realizó al mediodía (12 p. m.) aprovechando la posición del sol para evitar las sombras de árboles, edificaciones y otros elementos; y la tercera etapa consistió en el procesamiento de las imágenes tomadas por el *UAV* utilizando *software* de posproceso (*Agisoft Photoscan*) y de SIG (*ArcGis*, *Global Mapper*), con lo que se generaron 4 productos: una nube de puntos, un modelo digital de elevación (*DEM*), curvas de nivel y un ortomosaico.

Para el trabajo de suelo, se utilizó el método geofísico de tomografía eléctrica de resistividad, ya que este método permite obtener datos de resistividad eléctrica a diferentes profundidades, para emplear después modelización 2D empleando técnicas numéricas (elementos finitos o diferencias finitas) a fin de reconstruir la estratigrafía del terreno estudiado (Mendoza *et al.* 2019). Para obtener datos de estratigrafía mediante resistividad eléctrica, se debe considerar la distribución espacial de los electrodos. En este caso se utilizaron 4 electrodos: dos de corriente continua (A, B) que introducen un campo eléctrico en el terreno mediante un miliamperímetro; además, se conectan dos de potencial (M, N) a un milivoltímetro para medir la diferencia de potencial eléctrico (ΔV) entre esos dos puntos. A partir de ΔV es posible calcular el valor de la resistividad en el punto medio del dispositivo a una profundidad determinada (Li *et al.* 2018). El terreno en el que se realizó la medición tiene estructuras con pendientes, por lo que se utilizó la configuración dipolo-dipolo, ya que este método es capaz de detectar la presencia de cambios geológicos laterales en el subsuelo, tanto estructurales como litológicos y sedimentarios (fallas, diaclasas, fracturas) (Nero *et al.* 2016; Gao *et al.* 2018).

El desarrollo del trabajo tomográfico se realizó con el equipo *Syscal Pro* de *IRIS Instruments* (Mendoza *et al.* 2019). De acuerdo con Sasaki (1992), la técnica de inversión de datos idónea para los datos del método dipolo-dipolo es el método de mínimos cuadrados con restricción de suavidad. Los resultados de la inversión se interpretan utilizando las características de los materiales presentados por Bravo (2012). «Los modelos geoeléctricos obtenidos se representan en mapas logarítmicos en 2D, extraídos de los resultados de la inversión en el *software RES2DINV*; la representación geoestadística en 3D se realiza en el *software Voxler*»(Mendoza *et al.* 2019).

RESULTADOS

La configuración seleccionada para este estudio fue de una distancia entre electrodos de 5 m para, de esta manera, alcanzar los 60 m de profundidad; esto debido a que la altitud media de las estructuras en la zona de estudio es de 2575 m s. n. m. en la cima de tres lomas (cerro 1, cerro 7 y cerro 3), y en la base de las mismas es de 2560 m s. n. m. Con el objetivo de conocer las estructuras estratigráficas de estas lomas, se realizaron 9 líneas tomográficas (4 en el cerro 3, 3 en el cerro 1 y 2 en el cerro 7); además, se efectuó una tomografía en la base entre el cerro 1 y el cerro 7 para determinar

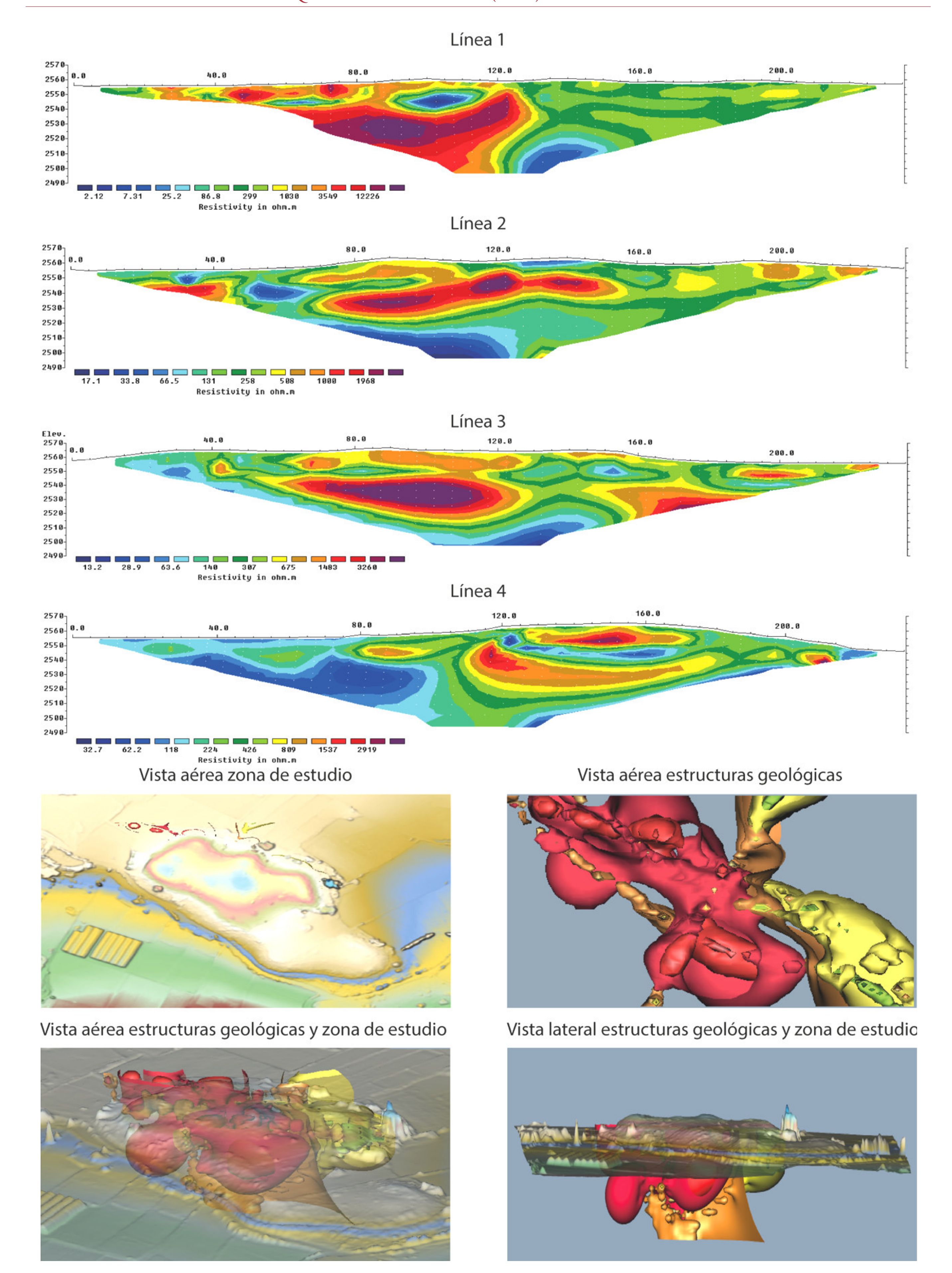


Figura 2. Reconstrucción estratigráfica en 2 y 3 dimensiones del cerro 3.

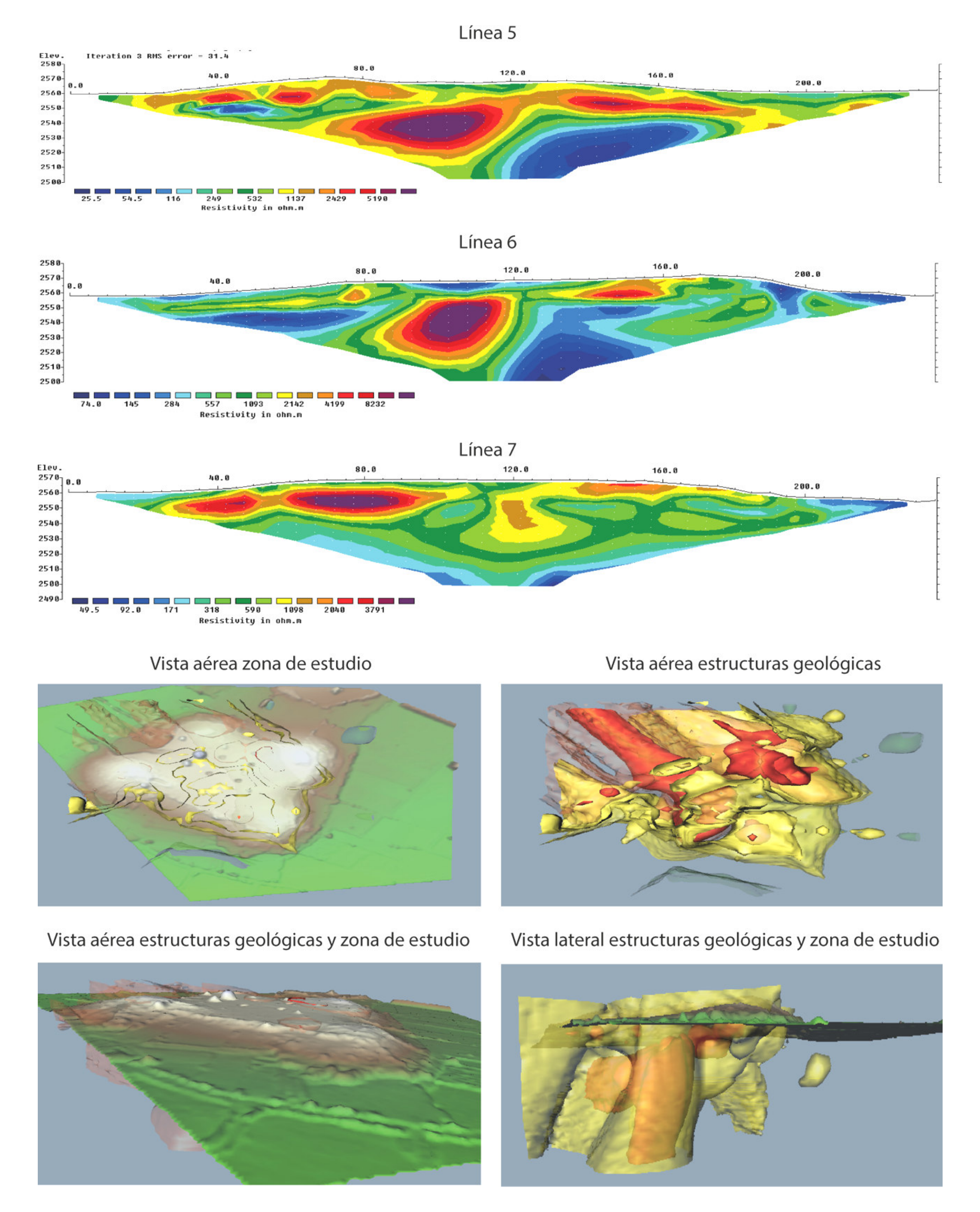


Figura 3. Reconstrucción estratigráfica en 2 y 3 dimensiones del cerro 1.

si existían diferencias en la estratigrafía del suelo. Se eligieron estas tres lomas porque eran las que más materiales arqueológicos cerámicos presentaban en superficie y las más significativas desde el punto de vista patrimonial para la comunidad.

Para comprender de mejor manera la estratigrafía del sector, la zona de estudio se encuentra en el límite de la formación Riobamba. Esta formación se caracteriza por la presencia de estratos horizontales de toba volcánica de dimensiones métricas, con tamaño de grano de ce-

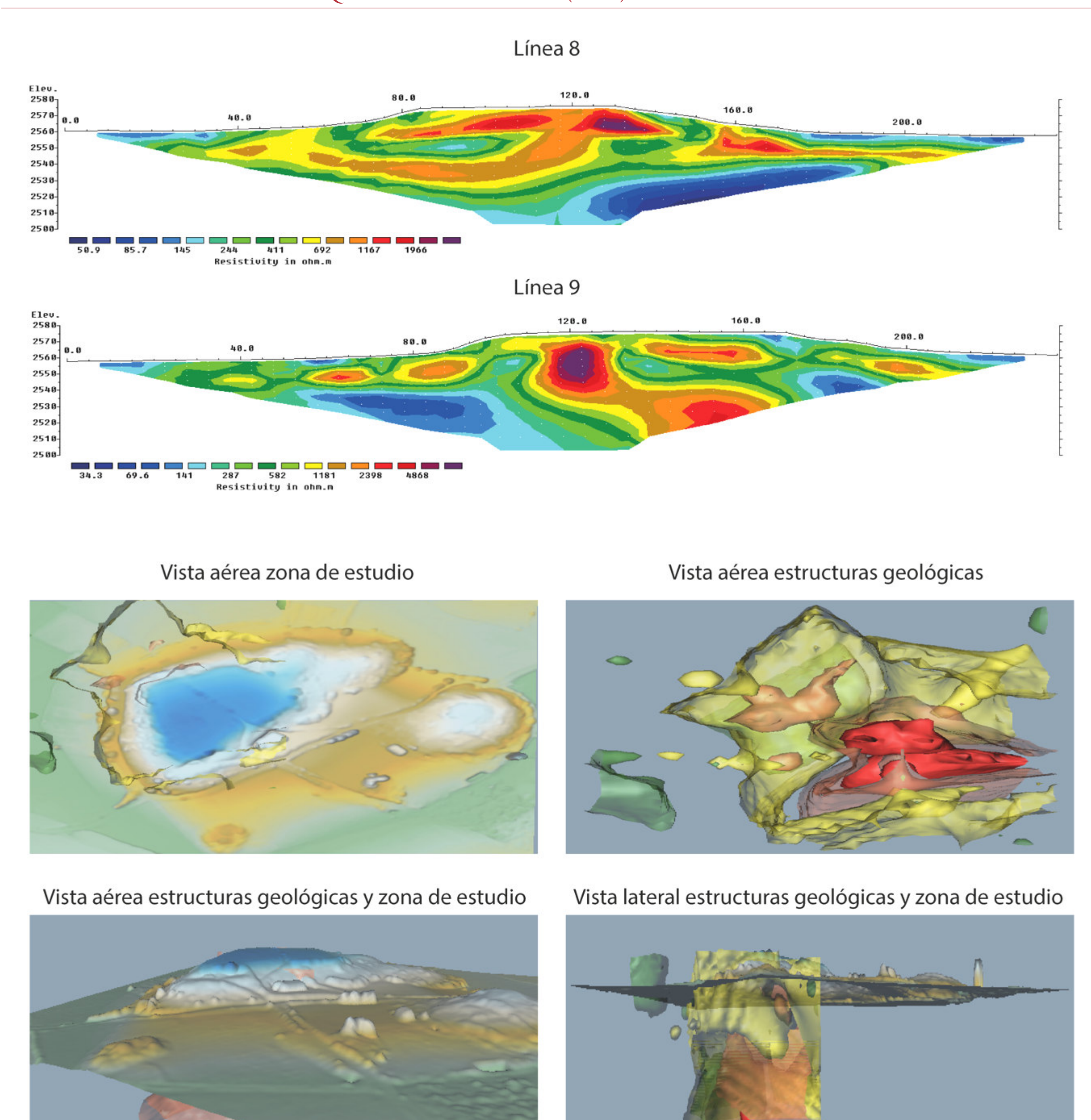


Figura 4. Reconstrucción estratigráfica en 2 y 3 dimensiones del cerro 7.

niza gruesa de color grisáceo café, con clastos de pómez. La datación de esta formación es de edad miocénica-pliocénica. En la misma zona se encuentra la avalancha del Chimborazo, que presenta una matriz arenosa limosa de color grisáceo a rojizo con clastos centimétricos a métricos de rocas andesíticas; en algunas zonas de esta avalancha se evidencian clastos fracturados, hasta cierto punto molidos por la acción de la fricción en el movimiento de la avalancha (Buenaño 2019). En ese sentido, Buenaño (2019) manifiesta que las resistividades con valores de 1000 Ω·m corresponden a bloques andesíticos pertenecientes a la avalancha del Chimborazo, mientras que las resistividades bajas pertenecen a bloques andesíticos molidos y meteorizados por la acción de la avalancha.

Cerro 3

En la figura 2 se muestra la reconstrucción estratigráfica en 2 y 3 dimensiones del cerro 3. En ella apare-

cen resistividades que van desde 2 a 12 300 Ω·m. En el centro de la reconstrucción tomográfica 2D se puede ver la presencia de resistividades que oscilan entre 1000 y 12 000 Ω·m, evidenciando lo manifestado por Buenaño (2019). Se pueden interpretar como clastos andesíticos de gran magnitud. El resto de valores por debajo de 1000 corresponde a las tobas y las andesitas molidas, posiblemente debidas a depósitos o rellenos antrópicos. Esto es más visible en la reconstrucción en 3D, ya que se observa una estructura en el centro de la formación del cerro 3.

Cerro 1

El cerro 1 (figura 3) muestra similitud de las estructuras con el cerro 3. La reconstrucción estratigráfica presenta resistividades que varían entre 25 y 8250 Ω·m. Como se observa en la figura, la mayor resistividad aparece en el centro de la loma, con valores entre 1000 y 8250 Ω·m. De igual manera, cumple con lo descrito por Buenaño (2019), interpretando estos valores altos como clastos andesíticos de gran magnitud. El resto de valores por debajo de 1000 Ω·m corresponde a tobas y andesitas molidas que pueden ser debidas a rellenos antrópicos. La reconstrucción estratigráfica en 3D muestra de mejor manera lo observado en las reconstrucciones en 2D.



Figura 5. Cerámica puruhá e inca procedente del cerro1, entregada por su propietaria para su documentación.

Cerro 7

Las dos tomografías realizadas en el cerro 7 (figura 4) exhiben valores entre 34 y 5000 Ω·m en el centro de la loma. La forma en cómo se muestran las estratigrafías en 2D evidencia la presencia de un bloque sólido en el centro de la loma y de pequeños bloques alrededor del mismo. Igualmente, esto se puede interpretar como la presencia de clastos andesíticos de gran magnitud. El resto de valores por debajo de 1000 Ω·m corresponde a tobas y andesitas molidas. La reconstrucción estratigráfica en 3D muestra mejor lo observado en las reconstrucciones en 2D.

En las tres lomas estudiadas se puede observar la presencia, en el centro de las mismas, de una estructura con gran cantidad de resistividad eléctrica, es decir, con las características de un clasto andesítico de gran magnitud. Para corroborar que la información obtenida tiene concordancia, se realizó otra tomografía en la base, entre los cerros 1 y 7, donde había abundante cerámica. En esta se observa que las resistividades van desde 10 hasta 2000 Ω·m. Si bien presenta características similares en cuanto a su resistividad eléctrica, las lomas poseen valores más altos en las zonas centrales, lo cual sugiere que su estratigrafía está realizada en torno a un gran bloque central.

CONCLUSIONES

Las estructuras estudiadas en Llallas Llacta son lomas que tienen en el centro de las mismas resistividades altas, entre 1000 y 12 300 Ω·m. Las estructuras son similares entre sí y presentan diferencia del núcleo central respecto a la base donde se levantan las mismas. La forma y la disposición de estos clastos andesíticos de gran magnitud se pueden atribuir a la avalancha del Chimborazo producida en la edad miocénica-pliocénica (Buenaño 2019). Por otra parte, al estar muy expuestas en forma de lomas respecto al resto de la avalancha y la planicie que la rodea, se debe corroborar,

mediante una excavación arqueológica, que estas estructuras pudieron haber sido creadas artificialmente, de forma antrópica en época puruhá y ocupadas hasta la invasión inca, como así lo señalan las numerosas cerámicas que existen dispersas por la superficie del terreno (figura 5), pero con más concentración en las citadas lomas. Un estudio pormenorizado de los materiales arqueológicos recogidos en superficie nos dará más información en cuanto a las fases de ocupación de las lomas y los usos de las mismas.

BIBLIOGRAFÍA

Andino Peñafiel, E. 2016. *Etnicidad, memoria y patrimonio arqueológico en los Andes ecuatorianos, Riobamba, Ecuador*. Tesis de maestría. FLACSO, Ecuador.

Bravo Jiménez, J. 2012. *Caracterización geológica-geotécnica de los movimientos de ladera de los sectores El Plateado y San Cayetano Bajo, con aplicación de tomografía eléctrica y técnicas GPS*. Tesis de grado. Universidad Técnica Particular de Loja.

Buenaño Lascano, P. A. 2019. *Análisis geológico y geofísico aplicado a la prospección hidrogeológica entre las localidades de Riobamba y Pungalá*. Tesis de grado. Quito, Pichincha, Ecuador.

Carretero Poblete, P. A. 2019. A propósito de un sitio arqueológico puruhá del periodo Formativo Tardío en el cerro Collay de Yaruquíes (Riobamba, Ecuador). *Arqueología Iberoamericana* 44: 66-68. http://purl.org/aia/4408. https://doi.org/10.5281/zenodo.3595481.

Carretero Poblete, P. A.; W. M. Samaniego Erazo. 2017. Prospección arqueológica en el sitio Puruhá de Collay, Riobamba, Ecuador. *Arqueología Iberoamericana* 33: 18-26. http://purl.org/aia/333. https://doi.org/10.5281/zenodo.1319093.

Carretero Poblete, P. A.; M. G. Vanga Arvelo; P. A. Jinez Llangari; R. M. Llanga Asitimbay. 2018a. Chaquiñán de Llugshirum (Flores): registro de caminos pedestres en territorio puruhá. *Arqueología Iberoamericana* 37: 3-12. http://purl.org/aia/3701. https://doi.org/10.5281/zenodo.3247841.

Carretero Poblete, P. A.; S. P. Herrera Cisneros; M. G. Vanga Arvelo; N. Sagba Sagba; R. J. Marcatoma Guaminga. 2018b. Los sitios arqueológicos puruhaes de la comunidad de Rumicruz (Calpi, Riobamba, Ecuador). *Arqueología Iberoamericana* 38: 14-24. http://purl.org/aia/3802. https://doi.org/10.5281/zenodo.3474383.

Gao, W.; L. Shi; J. Han; P. Zhai. 2018. Dynamic Monitoring of Water in a Working Face Floor Using 2D Electrical Resistivity Tomography (ERT). *Mine Water and the Environment* 37: 423-430.

Jijón y Caamaño, J. 1927. *Puruhá. Contribución al conocimiento de los aborígenes de la provincia de Chimborazo de la República del Ecuador*. Quito: Tipografía y Encuadernación Salesianas.

Li, M.; Z. Zhang; D. C. Nobes; J. Yang. 2018. Integrated Geophysical Methods for Detecting Archaeological Han Dynasty Tombs. En *Archaeogeophysics*, eds. G. El-Qady y M. Metwaly, pp. 125-135. Cham: Springer.

Mendoza, B.; P. A. Carretero Poblete; J. M. Loaiza Peñafiel; G. O. Peñafiel Barros; L. A. Tuaza Castro; M. A. Osorio Rivera. 2019. Localización de elementos arqueológicos en la necrópolis puruhá de Payacucha (Rumicruz, Riobamba, Ecuador) mediante análisis de tomografía eléctrica. *Arqueología Iberoamericana* 43: 12-19. http://purl.org/aia/4302. https://doi.org/10.5281/zenodo.3478392.

Nero, C.; A. A. Aning; S. K. Danuor; R. M. Noye. 2016. Delineation of graves using electrical resistivity tomography. *Journal of Applied Geophysics* 126: 138-147.

Pérez, A. R. 1970. *Los puruhayes*. Quito: Editorial Casa de la Cultura Ecuatoriana.

Sasaki, Y. 1992. Resolution of resistivity tomography inferred from numerical simulation. *Geophysical Prospecting* 40, 4: 453-463.

Velasco, J. de. 1789. *Historia del reino de Quito en la América meridional*. Quito: Imprenta de Gobierno, por Juan Campuzano.

© ARQUEOLOGÍA IBEROAMERICANA 47 (2021): 136-144. ISSN 1989-4104. https://laiesken.net/arqueologia/.

RESEARCH ARTICLE

LA MINERÍA EN EL CAÑÓN DE BOLAÑOS: HISTORIA, RELIGIÓN Y SOCIEDAD

Mining in the Bolaños Canyon: History, Religion and Society

María Teresa Cabrero G.

Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM, México
(cabrerot@unam.mx)

RESUMEN*. Este artículo ofrece una síntesis histórica de la minería en la región de Bolaños (Zacatecas-Jalisco, México) a partir del descubrimiento de vetas de plata. Describe la intervención de las autoridades desde la época colonial hasta nuestros días y los periodos de auge y decadencia que tuvo hasta el cese de la actividad minera en la actualidad, sin que ello implicase el agotamiento del mineral.*

PALABRAS CLAVE*. Minería; cañón de Bolaños; historia; religión; sociedad; México.*

ABSTRACT*. This paper presents a historical synthesis of mining in the region of Bolaños (Zacatecas-Jalisco, Mexico) from the discovery of silver veins. It describes the intervention of the authorities from colonial times to the present day and the periods of rise and decline until the cessation of mining activity at present, without implying the depletion of the mineral.*

KEYWORDS*. Mining; Bolaños Canyon; history; religion; society; Mexico.*

INTRODUCCIÓN

La región de Bolaños se encuentra enclavada en la Sierra Madre Occidental, por lo que presenta un paisaje agreste limitado por altas montañas a través de cuyo fondo discurre el río que lleva su nombre. El cañón principia en el valle de Valparaíso, Zacatecas, y corre en dirección sur hasta desembocar en el río Grande de Santiago, en los límites con Nayarit; su longitud es de 320 km aproximadamente.

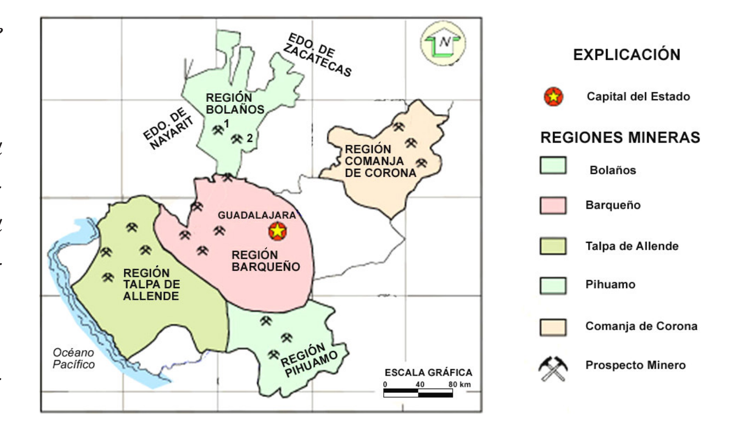


Figura 1. Zonas mineras en el Estado de Jalisco. Servicio Geológico Mexicano, Subsecretaría de Minería, Secretaría de Economía. https://www.sgm.gob.mx/pdfs/JALISCO.pdf.

La composición geológica de las montañas es de origen volcánico, lo que la convierte en una zona con alto contenido en minerales codiciados por el hombre, como el oro y especialmente la plata (v. mapa, figura 1).

Estuvo habitada por grupos humanos por lo menos desde el inicio de nuestra era. Fueron sociedades complejas que ocuparon la zona con el propósito de establecer contactos comerciales con las comunidades asentadas en el noroeste de México, aprovechando el río como vía de comunicación fluvial. El interés principal era obtener la codiciada piedra verde: malaquita y turquesa; la primera fue explotada por los pueblos del norte y la segunda se encontraba en los yacimientos de Nuevo México (Cabrero 2007, 2020). Hacia mediados del siglo X, dichas sociedades habían desaparecido y solo

Recibido: 9-4-2021. Aceptado: 16-4-2021. Publicado: 26-4-2021.

Edited & Published by Pascual Izquierdo-Egea. English proofreading by Emma R. Messinger.

quedaban algunos grupos sedentarios de menor nivel cultural llamados tepecanos, que eran descendientes de los tepehuanes del sur y ocupaban una pequeña porción del cañón al norte de la zona minera (Cabrero 2021), y hacia el sur se encontraban grupos nómadas de huicholes y coras que deambulaban por la región.

Varios estudiosos han descrito de forma excelente la historia de la minería en Bolaños, por lo que solo expondré una secuencia cronológica de los acontecimientos principales de mayor relevancia y las vicisitudes por las que ha pasado esta actividad económica desde su descubrimiento, muy pocos años después de la entrada de los españoles a la zona, hasta la actualidad.

SECUENCIA CRONOLÓGICA DE LOS ACONTECIMIENTOS DE CONQUISTA, SOMETIMIENTO DE LOS INDÍGENAS Y DESCUBRIMIENTO DEL CODICIADO MINERAL EN LA REGIÓN DE BOLAÑOS

Una vez conquistado el territorio del centro de México, las huestes españolas dirigidas por el capitán Nuño de Guzmán[1] se dirigieron hacia el norte del país con el propósito de conquistar nuevas tierras. Al llegar al lago de Cuitzeo, situado en el actual Estado de Michoacán, Guzmán designó a su lugarteniente, el veedor Pedro Alméndez Chirinos, para que continuara hacia el norte con rumbo a Zacatecas. Según la *Relación de la conquista de los teules chichimecas* escrita por Juan de Sámano:[2] «… El veedor halló muchas barrancas e ríos e malos pasos; aunque por ellas se hallaban algunas casas, eran muy pobres, que eran de chichimecas…» (García Icazbalceta 1866, t. II, p. 262). El relato se refiere a la región de la sierra de Tepec o Tepeque como designaron a las sierras de Nayarit y Bolaños[3] (Tello 1968: 26, 127-150).

A la llegada de los conquistadores españoles a la región, en la tercera década del siglo XVI (1530), se encontraron con grupos tepecanos, huicholes y coras a quienes llamaron «chichimecas», expresión referida a gente «salvaje».

Las minas se extienden por la parte media del cañón de Bolaños, cubren una amplia zona dentro de la cual surgieron los pueblos de Tepec, Huilacatitlán, Chimaltitán, Bolaños, Pochotitán y San Martín de Bolaños. Su descubrimiento y explotación se llevó a cabo en diversas épocas a lo largo de los siglos hasta la actualidad.

De acuerdo con Ruiz Medrano (2014), el real de minas de San Martín Tepeque se fundó entre 1542 y 1549, solo una década después de la entrada de los españoles a la sierra de Tepec y de inmediato se formó el pueblo del mismo nombre. La primera veta que dio origen a este real (Gerhard 1996: 93) corría hacia el sur sobre el lado oeste del río; sin embargo, las explotaciones mineras durante los siglos XVI y XVII fueron intermitentes, es decir, había pequeñas unidades de extracción minera debido al constante enfrentamiento con los indígenas rebeldes que culminó en la Guerra del Mixtón (1532-1542), donde españoles e indígenas se enfrentaron y hubo una enorme masacre entre ambos bandos hasta concluir con la victoria española (Olveda Legaspi 2018; Carbajal 2002: 43).

En 1622 existió un pequeño real denominado «Los Reyes de Tepeque» que se mantuvo vigente hasta 1650, momento en que desapareció. No fue hasta 1705 cuando la exploración minera descubrió una segunda veta muy rica en los alrededores de lo que hoy es el pueblo de Bolaños, por lo que en 1730 se formó dicha comunidad (Valdés 2011). Esa veta dio origen a la explotación de gran cantidad de minas, lo cual atrajo la atención de Juan Bravo Medrano, conde de Santa Rosa, quien convenció al virrey, duque de Alburquerque, para establecer un distrito minero en la zona y, en 1707, formalizó su fundación denominándolo Santa Rosa de Alburquerque (Carbajal 2002: 46).

Así, lo que inicialmente se denominó como el real de San Martín de Tepeque, posteriormente Santa Rosa de Alburquerque, finalmente se convirtió, entre 1730 y 1735, en el real de minas de Bolaños e incluiría la zona en que estaban los pueblos de Tepec, Huilacatitlán, Chimaltitán y Bolaños. Por último, en 1741 se constituye un nuevo asentamiento denominado San Miguel Pochotitán,[4] donde existía la hacienda de beneficio de

[1] Nuño de Guzmán fue nombrado gobernador de Pánuco y, posteriormente, Presidente de la Primera Audiencia de México. Se dirigió hacia el norte para conquistar la provincia de los teules chichimecas (Razo Zaragoza 1963). La historia lo describe como un individuo despiadado (Tello 1968: 59-60).

[2] Fue capitán de las huestes que acompañaban a Chirinos y dejó el relato de las correrías que realizó con este último en 1530, denominado *Relación de la conquista de los teules chichimecas* (García Icazbalceta 1866, t. II, p. 262).

[3] El nombre de Bolaños se debe al encomendero dueño de la primera mina, descubierta en 1548.

[4] Pochotitán se ubica en los alrededores del pueblo de San Martín y únicamente se conserva el cementerio dentro de un rectángulo delimitado por una barda y la capilla situada en el lado este de dicho rectángulo. Se han preservado hasta la actualidad las tumbas de los personajes depositados en el siglo XVIII que, por ser de origen católico, nadie se atreve a saquear.

las minas de Santa Rosa de Alburquerque. Este último asentamiento dio origen al pueblo de San Martín de Bolaños, que se formó a principios del siglo XIX (Valdés 2011). Brading (1969) señala que en 1747 se inició el auge minero, pero no fue reconocido hasta 1752, cuando el virrey, conde de Revillagigedo, estableció la *Caja Real* en el pueblo de Bolaños.[5] Añade que las principales minas se llamaban La Conquista, La Castellana, La Perla, La Montañesa y Zapopan.

En 1771, Antonio Bibanco[6] registró dos minas más: La Crema y El Espíritu Santo y, además, tomó posesión de las minas antes mencionadas. Durante este periodo se registró el mayor auge de extracción de plata con reconocimiento mundial. Intervino una multitud de personajes descritos en las obras de Brading y Carbajal (Brading 1969; Carbajal 2000) hasta que se desbordó el río en 1798 e inundó las minas, destruyendo gran parte del pueblo de Bolaños y, en consecuencia, cesó la actividad minera, conservándose únicamente la minería gambusina (búsqueda de minerales en superficie). Los habitantes de Bolaños fueron abandonándolo hasta convertirlo en un pueblo fantasma, pero a principios del siglo XIX volvió a resurgir la minería y, con ello, la actividad humana.

Aun cuando no se especifican las causas que dieron origen al surgimiento del pueblo de San Martín de Bolaños, existe la posibilidad de que la inundación del río en 1798 y la destrucción de parte del pueblo de Bolaños propiciasen el movimiento de sus habitantes hacia el sur de la zona minera, formando así el nuevo asentamiento donde existía Pochotitán como hacienda de beneficio de las minas del real de Alburquerque.

De 1801 a 1810, las minas permanecieron con muy poca actividad minera por ser inestables y, además, por falta de financiamiento, porque el virrey Iturrigaray cerró la *Real Caja de Bolaños* en 1806 (Carbajal 2000: 196). En 1824 se constituyó la *Compañía Minera de Bolaños* con capital inglés, que explotó la mina Veta Grande y logró un contrato de 25 años; pero en 1849 desapareció por falta de personal y de capital (Carbajal 2000; Parra y Riguzzi 2001).

En el periodo siguiente, que duró más de medio siglo, la región de Bolaños permaneció con poca actividad minera; los escasos habitantes del pueblo se mantuvieron de la minería gambusina, buscando en superficie específicamente mercurio (azogue) y estaño.

En 1910, un empresario estadounidense llamado L. Bradbury Jr. compra la *Compañía Minera de Bolaños* (*Bolaños Mining Company*) y, en 1926, crea también la *Compañía Minera del Cañón de Bolaños*. Ambas explotan la mina Veta Rica hasta 1930, cuando los mineros exigen mejores condiciones y agreden a Bradbury, quien decide cerrar la mina y abandonar Bolaños (Vázquez 2011).

La inactividad minera volvió a Bolaños y solo quedaba la actividad gambusina, pero en 1965 llegaron Héctor Dávila y su hermano, quienes compraron el fundo de las minas de Bolaños y el de las de San Martín de Bolaños,[7] creando la compañía *Minerales de Bolaños S. A.* (Vázquez 2011); con ello se inicia nuevamente la actividad minera en la región. En 1973 construyen una planta de beneficio que llaman La Huichola, a donde llevaban el mineral de la mina Veta Rica. En 1980 se asocian con la empresa estadounidense *Kennecott Corporation* y, más tarde, hacen lo mismo con las empresas *Cypress* (1985) y *Quilma* (1992), pero en ese último año vuelven a tener conflictos con los mineros, por lo que dejan de funcionar las empresas estadounidenses. Este hecho marca el fin la minería en los alrededores del pueblo de Bolaños y se inicia la explotación de las minas en las proximidades de San Martín de Bolaños (Vázquez 2011).

En 1980, Dávila decidió trabajar únicamente en la mina Zuloaga, que había reactivado en 1974 y está ubicada en las cercanías del pueblo de San Martín de Bolaños. Funda en 1981 la *Compañía Minera El Pilón S. A. de C. V.* (figura 2), que funciona bajo su dirección hasta que en 1997 la *First Silver Reserve Inc.* adquiere el total de sus acciones, operando esta última hasta 2006, cuando la empresa canadiense *First Majestic Silver Inc.* compra esa compañía minera. La mina no deja de producir una gran cantidad de plata hasta que en 2019 vuelven los problemas con los trabajadores y cierra la empresa (Espinosa Campos 2014).

Aquí termina la historia de la explotación del mineral en Bolaños, desde su descubrimiento durante el siglo XVI hasta nuestros días. Héctor Dávila es, en la actualidad, director de *Minerales y Minas Mexicanas S. A. de C. V.*, pero no puede mantener los gastos de explotación y procesamiento que requiere la mina (Vázquez 2011). El recorrido histórico exhibe la riqueza minera-

[5] Este edificio todavía se conserva en el pueblo de Bolaños y es conocido como la *Casa de la Moneda*.

[6] El apellido de Antonio Bibanco es castellano antiguo; después se escribirá tal como se usa en la actualidad: Vivanco.

[7] San Martín de Bolaños está ubicado aproximadamente a 20 km del pueblo de Bolaños. Se ignora cuándo se fundó y no es hasta 1825 cuando aparece como ayuntamiento. Este pueblo es nombrado específicamente hasta la intervención de los Dávila en 1965.



Figura 2. *Compañía Minera El Pilón* (Gonzalo Vega Sánchez, Radio UDG, 2019).

lógica existente en esta región, que aún no está agotada. Muestra también la falta de interés de las empresas extranjeras y mexicanas por proteger al personal que las explotó. Me refiero a los mineros que fueron, en este caso, los directamente implicados y quienes día a día exponían sus vidas en las entrañas de la tierra.

MI LLEGADA AL CAÑÓN DE BOLAÑOS

Yo estuve trabajando en Chimaltitán, Bolaños y San Martín de Bolaños entre 1991 y 1997, por lo que tuve la oportunidad de conocer dichos pueblos. En el primero (Chimaltitán) me dieron albergue durante la temporada de 1991. Es una pequeña comunidad habitada por gente mayor, mujeres y niños que se mantienen del dinero que les envían los hombres que emigran al país del norte. El segundo (Bolaños) lo visité en 1992, año en que había dejado de trabajar la mina con capital extranjero. Durante la plática que sostuve con algunos de sus habitantes, me dijeron que los «gringos» (así denominan a los estadounidenses) no habían querido mejorar las condiciones de los trabajadores mineros y que, por ello, había estallado la huelga que terminó con el cierre de la mina y el posterior abandono de la empresa.

Me enseñaron el lugar donde vivían los dirigentes extranjeros; era una «colonia» en el exterior del pueblo en la que no podía entrar nadie a excepción de ellos. La colonia estaba cercada, presentaba casas muy bien construidas, con todos los adelantos tecnológicos modernos y jardines muy bien cuidados. El contraste con las casas de los mineros era abrumador. Durante mi visita me tocó la suerte de ver «el cambio de vara» que hacen los huicholes[8] ante las autoridades municipales. Esta ceremonia tiene la finalidad de indicar a los dirigentes que los reconocen y respetan, pero que ellos tienen su propio gobierno. Los habitantes de Bolaños fueron abandonándolo poco a poco hasta convertirlo nuevamente en un pueblo fantasma. Por último, el tercer pueblo, San Martín de Bolaños, es el único que se mantiene vivo gracias a la actividad minera.

Mi llegada a San Martín de Bolaños se debió a la negación de los habitantes de Bolaños de alquilarme un lugar donde vivir mientras recorríamos los alrededores, por lo que nos vimos en la necesidad de trasladarnos a San Martín, donde me arrendaron una casa en la cual vivimos, mi equipo y yo, durante los cinco años que duró mi investigación arqueológica en la región. Este pueblo era de mayor tamaño que los dos anteriores, tenía movimiento social y económico gracias a la presencia activa de la mina ubicada a las afueras del mismo. Dicha mina contaba con una planta de beneficio donde se procesaba el mineral y cada semana se enviaba media tonelada de lingotes de plata que se cargaban en una avioneta. Debo aclarar que nunca supe el destino final de la carga de plata.

El pueblo tiene una escuela primaria y una secundaria donde se imparte una deficiente enseñanza[9] y una cancha de fútbol, orgullo del pueblo, que se había construido ocupando el lugar de un cementerio antiguo. La iglesia data del siglo XIX. En la parte central del pueblo se encuentran el palacio municipal y la cárcel, situados frente al jardín central, con un kiosco en medio del lugar. Los habitantes lo llaman «el cuadro» y pasan las tardes del domingo sentados en bancas de hierro observando a la juventud (muchachos y muchachas) que le dan vueltas en sentido contrario con el propósito de establecer un probable casamiento en el futuro.

En este pueblo dejamos, como agradecimiento por habernos albergado y su colaboración en nuestro trabajo arqueológico (tuvimos alrededor de 60 peones durante las excavaciones que realizamos en los alrededores), un pequeño museo antropológico auspiciado por la UNAM donde, además de exponer las piezas arqueológicas descubiertas, se ofreció un extenso cono-

[8] Este grupo étnico vive hoy día en la parte alta de la sierra que delimita el cañón; sus comunidades se distribuyen por la zona y bajan caminando periódicamente a Bolaños para abastecerse de comestibles.

[9] Pude constatarlo a través de varios alumnos de secundaria que me enviaron cartas de agradecimiento. Sus escritos eran tan deficientes que podían compararse con los primeros años de primaria.



Figura 3. *Caja Real de Bolaños*. Fue la *Tesorería del Real de Bolaños* (1752) (Gobierno Municipal de Bolaños, 2015-2018).



Figura 4. *Casa de la Condesa*. Perteneció a Antonio de Vivanco (siglo XVIII) (Gobierno Municipal de Bolaños, 2015-2018).

cimiento de los habitantes prehispánicos que ocuparon el occidente de México.

Me dio mucha tristeza palpar la manera de vivir de los pueblos que habitan en esta pequeña parte de nuestro país y comprendí la ignorancia del pueblo mexicano que impide mejorar su situación y, con ello, permitir que vivan en mejores condiciones; esto incluye a todos sus habitantes, desde las máximas autoridades laicas y religiosas hasta el humilde minero y peón que se gana la vida exponiéndola cada día.

MONUMENTOS COLONIALES

Antes de tratar la sección religiosa que acompaña en cualquier lugar de conquista, mencionaré los monumentos coloniales presentes en el pueblo de Bolaños, edificados como resultado de la importancia que revistió la minería durante el siglo XVIII.

En 1752 el virrey, conde de Revillagigedo, ordenó que se construyeran las oficinas de la tesorería conocida como *Caja Real de Bolaños* (figura 3) con la finalidad de que en ella se cobrasen los derechos, marcasen la plata y se distribuyeran los azogues a los mineros (Carbajal 2002: 58). Hoy se conoce como la *Casa de la Moneda* y el edificio se conserva completamente. La *Casa de la Condesa* (figura 4), que fue la casa de Antonio de Vivanco, conde de Bolaños, en el siglo XVIII, se conoce también como *Casa del Gringo* porque un arquitecto estadounidense la restauró en 1970 y vivió



Figura 5. Fundidora del siglo XVIII conocida como *Casa de la Granada* (Gobierno Municipal de Bolaños, 2015-2018).



Figura 6. *Real Aduana* (1784) donde se cobraban los impuestos de las mercancías que llegaban al *Real de Bolaños* (Gobierno Municipal de Bolaños, 2015-2018).



Figura 7. *Casa Real* donde vivió el primer corregidor, Diego Gorospe y Padilla (1754), hoy *Palacio de Gobierno Municipal* (Gobierno Municipal de Bolaños, 2015-2018).



Figura 8. *Hacienda Grande*. Casa donde vivió Nicolás López Portillo en 1810 (Gobierno Municipal de Bolaños, 2015-2018).

en ella. También contamos con La *Casa de la Granada*, antigua fundidora del mineral, de la que se conservan solo algunos muros (figura 5) o la *Real Aduana* (1784) (figura 6), donde se cobraban los impuestos a las mercancías que entraban en Bolaños, de la que únicamente se han preservado algunos muros. Por último, habrá que mencionar la *Casa Real* de Bolaños de 1754, donde vivió el primer corregidor, Lic. Diego Gorospe y Padilla (figura 7). Ya del siglo XIX, tenemos la *Hacienda Grande*, lugar de beneficio que funcionaba en 1810, propiedad de Nicolás López Portillo[10] (figura 8) (*Monumentos Históricos del Municipio de Bolaños*, Gobierno Municipal de Bolaños 2015-2018).

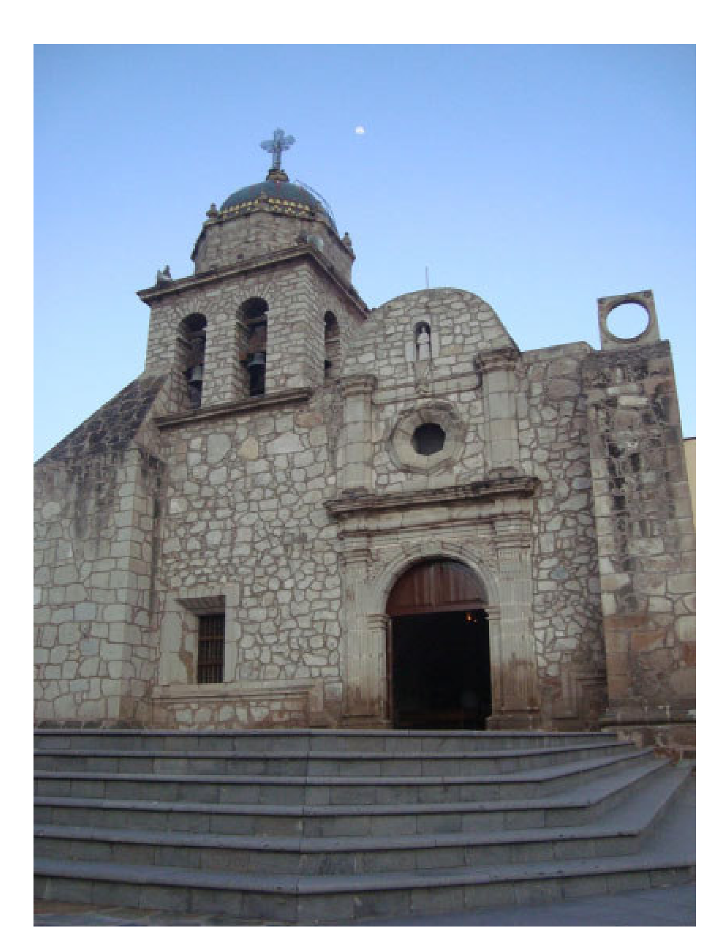


Figura 9. Convento franciscano de Chimaltitán (1616) (Plan de Desarrollo Municipal Chimaltitán, Jalisco).

LA CATEQUIZACIÓN EN EL CAÑÓN DE BOLAÑOS

Junto al movimiento conquistador del Nuevo Mundo, existió invariablemente la presencia religiosa con el propósito de impartir el catolicismo entre sus habitantes. La orden franciscana fue la encargada de cumplir esa misión durante la conquista de Nueva Galicia. En innumerables ocasiones, los militares españoles abandonaban los lugares para conquistar nuevas regiones, pero los sacerdotes permanecían en las localidades con el propósito de cumplir su misión evangelizadora.

En la región del cañón de Bolaños, esta orden se enfrentó de forma pacífica a los rebeldes indígenas en incontables ocasiones. Los franciscanos fueron víctimas de los nativos, pero su labor nunca menguó, dejando como testigos conventos e iglesias.

Fray Antonio Tello escribió la *Crónica miscelánea de la Sancta Provincia de Xalisco* en 1653, donde narra mu-

[10] Este personaje se refiere al eclesiástico Nicolás López Portillo, perteneciente a la Hermandad del Santísimo Sacramento, Archicofradía del Real de Bolaños en 1806 y a la del Real Veta Grande de 1808 (Biblioteca Pública del Estado de Jalisco, archivos visuales y sonoros).

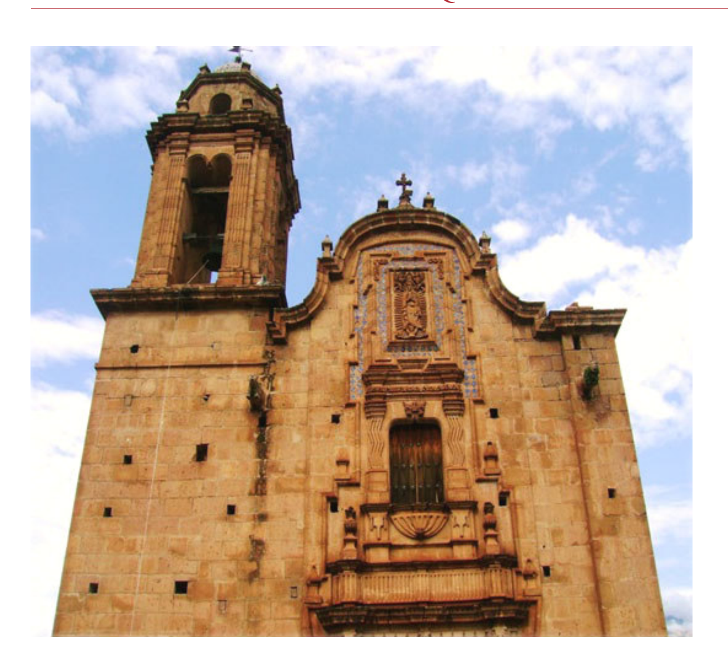


Figura 10. *Templo de la Playa* (1760) construido por franciscanos (Gobierno Municipal de Bolaños, 2015-2018).



Figura 11. *Santuario Guadalupano* donde se venera a San José, patrono del pueblo. Antonio de Vivanco lo mandó construir en 1780 y permanece activo desde 1794 (Gobierno Municipal de Bolaños, 2015-2018).

chos de los acontecimientos acaecidos en Nueva Galicia e incluye la vida y sufrimiento de algunos de los religiosos de la orden franciscana que, en su labor incansable, dejaron su vida como testimonio en aras de sus creencias religiosas (Tello 1968).

De acuerdo con sus narraciones, en 1580 fray Pedro del Monte y fray Andrés de Medina dirigieron la construcción del convento de Chimaltitán, cuya obra se terminó en 1616. En la actualidad representa el orgullo de este pueblo, ya que se conserva parte del edificio y la iglesia continúa en funciones (figura 9) (Tello 1968, cap. CCVIII; Mota y Padilla 1973: 354).

En el pueblo de Tepec, los franciscanos edificaron una iglesia entre finales del siglo XVI y principios del XVII. La iglesia muestra un estilo churrigueresco en la fachada, pero quedó inconclusa por falta de dinero (De Regil 2011). En 1748, los habitantes del pueblo de Bolaños recibían los oficios religiosos de los frailes de Chimaltitán, pero a causa de conflictos entre los religiosos, el virrey, conde de Revillagigedo, ordenó en 1751 la construcción de una iglesia en el barrio de La Playa (figura 10), situado al sur del pueblo de Bolaños. La capilla fue dedicada a la virgen de Guadalupe. Este edificio muestra un estilo barroco churrigueresco en el frente (Sánchez 2011).

En Huilacatitlán, localizado al norte del pueblo de Bolaños, los franciscanos construyeron una capilla dedicada a la Purísima Concepción durante el siglo XVIII (De Regil 2011). Asimismo, en el pueblo de Bolaños se encuentra la Parroquia Vieja (figura 11) y está dedicada a San José, patrono del pueblo (De Regil 2011); los habitantes actuales la conocen como el *Santuario Guadalupano* y la mandó construir Antonio de Vivanco en 1780.

Finalmente, habrá que agregar dos monumentos históricos del siglo XIX. Se trata de dos cementerios encerrados dentro de un cuadrángulo con una capilla en uno de los lados; el primero se encuentra en las afueras de San Martín de Bolaños y es conocido como el cementerio de Pochotitán y el segundo está ubicado en las afueras del pueblo de Bolaños. Por último, en esta localidad hay un puente colgante que atraviesa el río; fue construido en 1930 y se ha conservado hasta la actualidad (figura 12).

CONCLUSIONES

Se presentó aquí un recorrido histórico, describiendo a grandes rasgos una región minera muy rica pero inhóspita, muy alejada de las urbes coloniales y que, por desgracia, se conserva de igual forma hasta la actualidad, en pleno siglo XXI. En ella hubo periodos de bonanza y de escasez hasta su desaparición como zona minera y cabe mencionar varias constantes que se dieron a través de los siglos:

a) La presencia de una riqueza mineralógica que fue explotada sin que se haya agotado todavía.

b) El interés de hombres primero y empresas después, con amplios recursos económicos, por explotar el mineral y beneficiarse de ello.

c) A su vez, el escaso y en ocasiones nulo interés de los propietarios y empresas mineras nacionales y extran-



Figura 12. Puente colgante que atraviesa el río Bolaños, construido en 1930 (Gobierno Municipal de Bolaños, 2015-2018).

jeras por los trabajadores que extraían el mineral, propició reclamaciones, manifestadas a través de huelgas, con la consecuencia inmediata del abandono de los propietarios y el cese de la extracción del mineral.

d) Al cesar la extracción del mineral, los trabajadores optaron por abandonar el lugar y trasladarse a otro donde pudieran seguir trabajando de la misma manera. Solo así se explica la decadencia de los pueblos hasta convertirse en «pueblos fantasmas».

e) La región de Bolaños aún permanece aislada actualmente. Existe una sola carretera estrecha y en malas condiciones como vía de comunicación con el exterior, además de dos pistas de aterrizaje de tierra (una en las afueras de Chimaltitán y otra en San Martín de Bolaños) donde llega una avioneta de 4 plazas que despega del aeropuerto de Guadalajara. La pista de aterrizaje situada en San Martín de Bolaños era empleada cada semana por la empresa minera para transportar el mineral procesado.

f) En los pueblos de Chimaltitán, Bolaños y San Martín de Bolaños solo hay un pequeño centro de salud que depende del gobierno municipal, atendido por un único médico y una enfermera; cuenta con escasa variedad de medicamentos, por lo que solamente solucionan emergencias leves. Las emergencias médicas más severas que surgen tienen dos opciones: salir por carretera a Tlaltenango (a 120 km de distancia) o a Colotlán (a 90 km de separación), donde hay servicio médico formalizado, o bien esperar la avioneta para llegar a Guadalajara. Ambas opciones se supeditan a la gravedad del paciente y a la solvencia del familiar del enfermo.

g) En la actualidad, el pueblo de Bolaños tiene pocos habitantes y desconozco la forma en que sobreviven. El pueblo de San Martín de Bolaños se mantuvo estable mientras funcionó la mina, pero, tras cerrar en 2019, esta comunidad está condenada a sobrevivir como la de Bolaños.

BIBLIOGRAFÍA

Brading, D. A. 1969. La minería de la plata en el siglo XVIII: el caso Bolaños. *Historia Mexicana* 18, 3: 317-333.

Cabrero G., M. T. 1991. Cultura arqueológica de Bolaños (Zacatecas y Jalisco): una frontera cultural. *Ancient Mesoamerica* 2, 2: 193-203.

Cabrero G., M. T. 2007. Un modelo de intercambio comercial para la cultura Bolaños, Jalisco, México. *Relaciones. Estudios de Historia y Sociedad* 28, 111: 217-245. El Colegio de Michoacán.

Cabrero G., M. T. 2020. Costumbres mortuorias en el noroeste de Mesoamérica. *Arqueología Iberoamericana* 46: 98-110. http://purl.org/aia/4610. https://doi.org/10.5281/zenodo.4071480.

Cabrero G., M. T. 2021. Cerro Colotlán: última morada del grupo étnico tepecano. *Arqueología Iberoamericana* 47: 102-114. http://purl.org/aia/4711. https://doi.org/10.5281/zenodo.4592624.

Cabrero G., M. T.; C. López C. 2002. *Civilización en el norte de México II*. Ciudad de México: Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM.

Carbajal López, D. 2000. *El comercio y los comerciantes del Real de Bolaños, 1766-1810*. Campus Universitario del Norte, Universidad de Guadalajara, Jalisco.

Carbajal López, D. 2002. *La minería en Bolaños, 1748-1810. Ciclos productivos y actores económicos*. Zamora: El Colegio de Michoacán/Universidad de Guadalajara.

Carbajal López, D. 2011. El Real de Bolaños: actividad minera y dinámica demográfica, 1740-1848. *Niuki* 12: 23-33. Centro Universitario del Norte, Universidad de Guadalajara, Jalisco.

De la Mota y Padilla, M. 1973. *Historia del reino de Nueva Galicia en la América septentrional*. Instituto Jalisciense de Antropología e Historia/INAH/Universidad de Guadalajara.

De Regil Fernández de Lara, C. 2011. Bolaños: ciudad y territorio, descripción de una joya olvidada. *Niuki* 12: 40-52. Centro Universitario del Norte, Universidad de Guadalajara, Jalisco.

Espinosa Campos, O. de Jesús. 2014. *Alcance regional de la actividad minera en la mina San Martín en el municipio de San Martín de Bolaños, Jalisco*. Tesis de licenciatura. Ciudad de México: UNAM.

García Icazbalceta, J. 1866 [1971]. *Documentos para la Historia de México. Relación de los teules chichimecas que dio Juan Sámano en 1530*. Tomo II. Ciudad de México: Editorial Porrúa.

Gerhard, P. 1996. *La frontera norte de la Nueva España*. Ciudad de México: Instituto de Investigaciones Históricas, UNAM.

Olveda Legaspi, J. 2018. *Guerra del Mixtón. La más grande rebelión indígena contra la conquista*. Relatos e historias en México 113.

Parra, A.; P. Riguzzi. 2008. Capitales, compañías y manías británicas en las minas mexicanas, 1824-1914. *Historias* 71: 35-59. INAH.

Razo Zaragoza, J. L., ed. 1963. *Crónicas de la conquista del reino de Nueva Galicia. La conquista de los tebles chichimecas por Nuño de Guzmán*. Serie de Historia, v. 4. Guadalajara, Jalisco: Instituto Jalisciense de Antropología e Historia.

Ríos Casas, R. 2011. La minería gambusina. *Niuki* 12: 96-97. Centro Universitario del Norte, Universidad de Guadalajara, Jalisco.

Ruiz Medrano, C. R. 2014. El Real de Minas de Bolaños, Jalisco, en el siglo XVIII: transformaciones territoriales y cambios sociales. *Región y Sociedad* 26, 60: 191-228.

Sánchez Marín, B. 2011. El Templo de la Playa. *Niuki* 12: 58-61. Centro Universitario del Norte, Universidad de Guadalajara, Jalisco.

Tello, Fray Antonio. 1968. *Crónica miscelánea de la Sancta Provincia de Xalisco*, libro II, vols. II y III. Guadalajara: Gobierno del Estado de Jalisco/Universidad de Guadalajara/Instituto Jalisciense de Antropología e Historia.

Ultreras Villagrana, P. 2011. La Playa: barrio minero del Real de Bolaños. *Niuki* 12: 53-57. Centro Universitario del Norte, Universidad de Guadalajara, Jalisco.

Valdés Huerta, N. 2011. Sucesos más notables en el Bolaños colonial. *Niuki* 12: 9-22. Centro Universitario del Norte, Universidad de Guadalajara, Jalisco.

Vázquez Mendoza, F. 2011. El emporio Bradbury estuvo en Bolaños. *Niuki* 12: 86-89. Centro Universitario del Norte, Universidad de Guadalajara, Jalisco.

Vázquez Mendoza, F. 2011. La última bonanza. Entrevista con Héctor Dávila. *Niuki* 12: 111-117. Centro Universitario del Norte, Universidad de Guadalajara, Jalisco.

© ARQUEOLOGÍA IBEROAMERICANA 47 (2021): 145-152. ISSN 1989-4104. https://laiesken.net/arqueologia/.

RESEARCH ADVANCE

ANÁLISE ARQUEOMÉTRICA DE OCRES DO SÍTIO ARQUEOLÓGICO ENTRADA DO CAMINHO DA CAIÇARA, BRASIL

Archaeometric Analysis of Ochres from the Entrada do Caminho da Caiçara Archaeological Site, Brazil

José Weverton Lima de Sousa, Luis Carlos Duarte Cavalcante

Universidade Federal do Piauí (UFPI), Teresina, Brasil
(cavalcanteufpi@ufpi.edu.br)

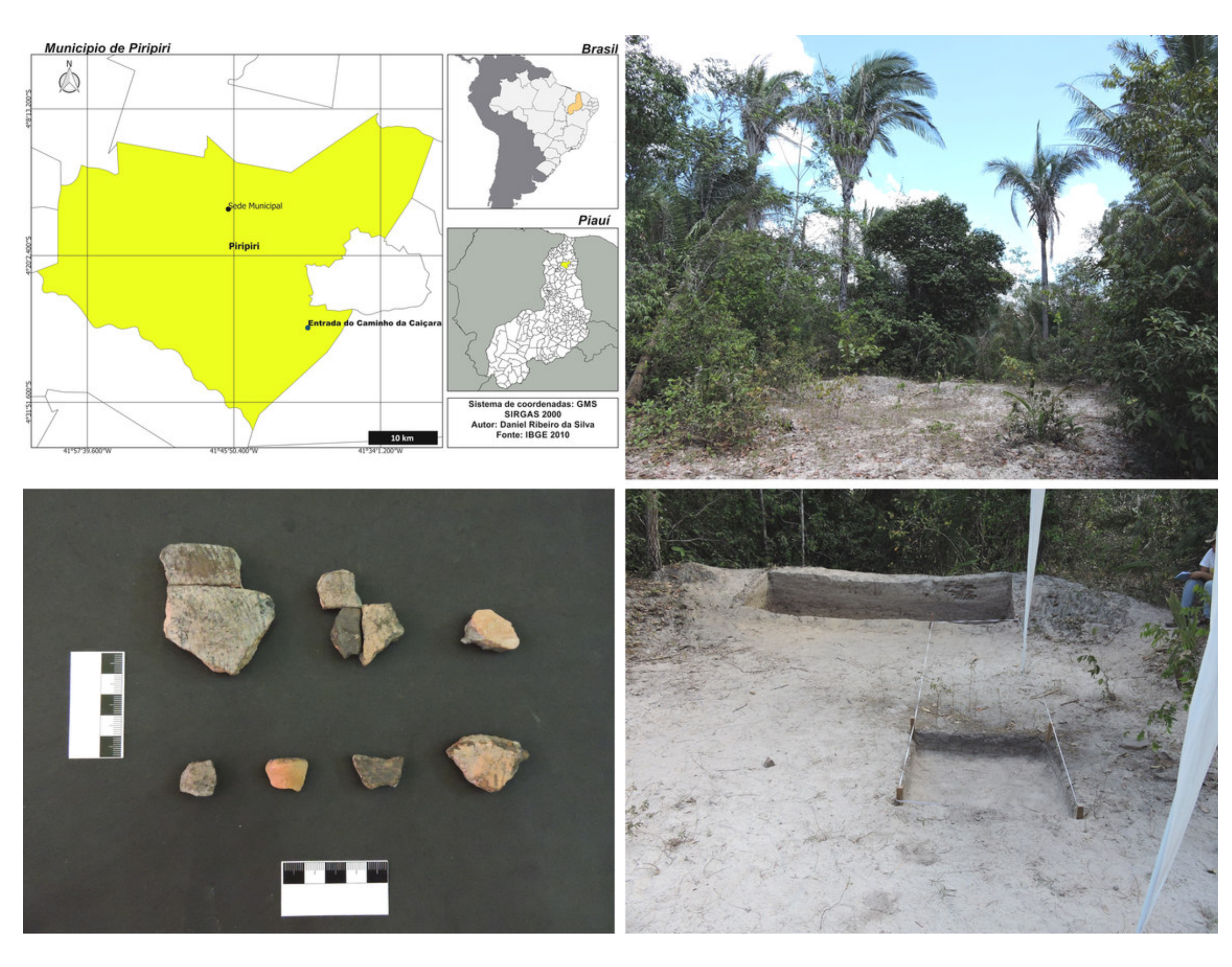


Figura 1. Localização e vista geral do sítio arqueológico Entrada do Caminho da Caiçara e detalhes da escavação e de fragmentos cerâmicos coletados.

RESUMO. *Amostras representativas dos ocres vermelhos e amarelados do sítio arqueológico Entrada do Caminho da Caiçara, Piripiri-Piauí-Brasil, foram analisadas por fluorescência de raios X por dispersão de energia (EDXRF), espectroscopia de absorção no infravermelho com transformada de Fourier (FTIR) e difratometria de raios X (DRX),*

Recibido: 3-4-2021. Aceptado: 17-4-2021. Publicado: 28-4-2021.

Edited & Published by Pascual Izquierdo-Egea. English proofreading by Rachel Egan.

visando determinar a composição químico-mineralógica e identificar as espécies ferruginosas desses materiais pictóricos. O teor de ferro nesses pigmentos minerais, como determinado por EDXRF, aqui expresso como Fe_2O_3, é ~46 a ~63 massa% nos ocres vermelhos e ~44 a ~61 massa% nos ocres amarelados. Os dados de DRX e FTIR mostram que os ocres vermelhos contêm hematita, quartzo, caulinita, muscovita, ilita e anatásio. Os ocres amarelados contêm goethita, quartzo, caulinita, hematita, muscovita e anatásio.

PALAVRAS-CHAVE. *Ocre; hematita; goethita; arqueometria.*

ABSTRACT. *Representative samples of the red and yellowish ochres from the Entrada do Caminho da Caiçara archaeological site, Piripiri-Piauí-Brazil, were analyzed by energy dispersive X-ray fluorescence (EDXRF), Fourier-transform infrared absorption spectroscopy (FTIR), and X-ray diffractometry (XRD), in order to determine the chemical-mineralogical composition and to identify the ferruginous species of these pictorial materials. The iron content for the mineral pigments, as determined by EDXRF, expressed as Fe_2O_3, is ~46 to ~63 mass% in the red ochres and ~44 to ~61 mass% in the yellowish ochres. The XRD and FTIR data show that the red ochres contain hematite, quartz, kaolinite, muscovite, illite, and anatase. The yellowish ochres contain goethite, quartz, kaolinite, hematite, muscovite, and anatase.*

KEYWORDS. *Ochre; hematite; goethite; archaeometry.*

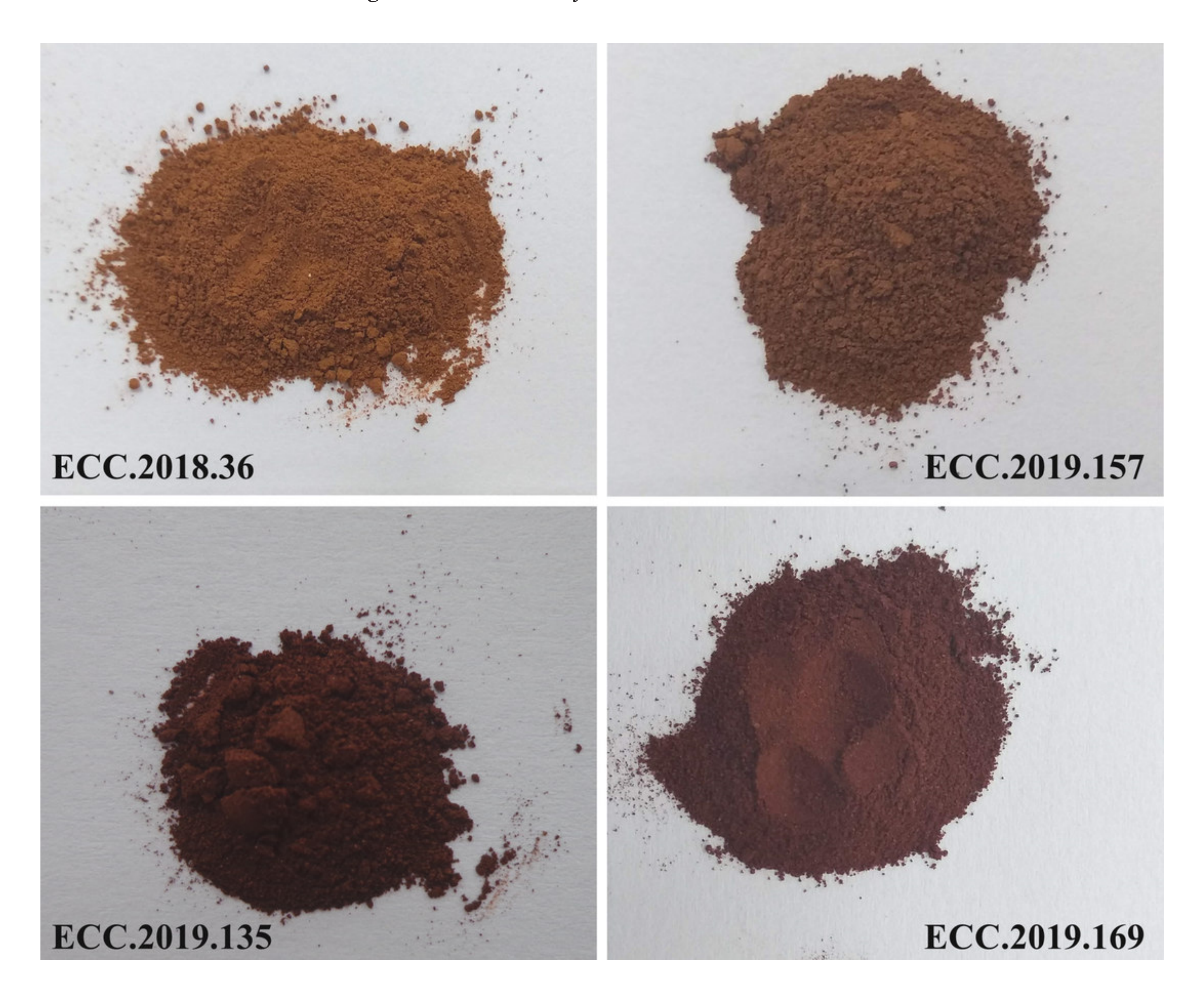


Figura 2. Ocres do sítio arqueológico Entrada do Caminho da Caiçara.

INTRODUÇÃO

Localizado no norte do Estado Piauí, na região Nordeste do Brasil, Piripiri tem um rico acervo de sítios arqueológicos em sua área rural, contendo diversos tipos de evidências de atividades humanas antigas, como pinturas e gravuras rupestres, ocres, líticos e cerâmicas (Cavalcante 2015, 2016; Cavalcante *et al.* 2019). O objetivo deste trabalho é divulgar os dados da análise arqueométrica de ocres do sítio arqueológico Entrada do Caminho da Caiçara, especialmente da composição químico-mineralógica desses materiais pictóricos, com foco na identificação das espécies ferruginosas. Este é o primeiro sítio arqueológico encontrado em Piripiri, contendo vestígios de atividade humana antiga, que não está diretamente vinculado a um abrigo ou bloco rochoso com arte rupestre.

O sítio Entrada do Caminho da Caiçara (Figura 1) está localizado no povoado Cadoz Velho. Embora existam em seu entorno muitos afloramentos areníticos, alguns dos quais com arte rupestre, este sítio arqueológico está diretamente localizado em uma área plana do baixo vale do Riacho Corrente, tendo sido os vestígios arqueológicos encontrados em sedimentos a céu aberto. Dele foram recuperados fragmentos cerâmicos, vidros, ocres e fragmentos de louça (maiores detalhes em Cavalcante *et al.* 2019).

OCRE: CONSIDERAÇÕES GERAIS E USOS

O ocre é o principal pigmento mineral encontrado em sítios arqueológicos, muito utilizado provavelmente pelas diversas propriedades que o caracterizam, entre as quais: variedade de cores, textura, friabilidade, ocorrência de inclusões minerais, facilidade de extração e preparação, mas também devido principalmente à sua alta capacidade de coloração de diferentes substratos, estabilidade sob condições climáticas variadas e sob a luz, além de estabilidade a oxidação e corrosão (Bikiaris *et al.* 2000; Gil *et al.* 2007; MacDonald *et al.* 2011).

A coloração desse material pictórico é influenciada pelo tipo de óxido ou oxidróxido de ferro constituinte, puro, em misturas entre si ou em associação com outros tipos de minerais, assim como pelo tamanho das partículas das espécies ferruginosas (Bikiaris *et al.* 2000; Mortimore *et al.* 2004; Cornell e Schwertmann 2003; Popelka-Filcoff *et al.* 2007). Entre os materiais que são encontrados em misturas ou associados aos óxidos e oxidróxidos de ferro, mais frequentemente aparecem argilas e silicatos. Como uma consequência da variação dos diversos aspectos relatados, a coloração do ocre varia desde o roxo-profundo até o amarelo-claro, entretanto a cor mais comum é o vermelho-sangue (Cornell e Schwertmann 2003; Popelka-Filcoff *et al.* 2007).

A propósito da diversidade de usos antigos do ocre, algumas populações nativas da América do Norte utilizavam o ocre vermelho na pintura corporal, usada contra o frio, no tratamento de feridas adquiridas em batalhas e contra picadas de insetos no verão (Contin 2005; Barnett *et al.* 2006). Couraud (1983) menciona o uso desse pigmento mineral na pele como proteção contra o sol, como tatuagem e maquiagem corporal. Esse material pictórico era ainda usado na decoração e no curtimento de peles de animais, para preservar os tecidos orgânicos e prevenir ou reverter o processo de decomposição (Wadley *et al.* 2004; Rifkin 2011; Padilla *et al.* 2012), assim como componente principal para a confecção de pinturas rupestres (Martin 2008; Cavalcante *et al.* 2017; Iriarte *et al.* 2009; Lage *et al.* 2016). O uso do ocre é relatado com outras finalidades, como na conservação de alimentos (Couraud 1983; Bahn 1998; Wadley *et al.* 2004; Rifkin 2011), e em práticas medicinais, já que os egípcios antigos utilizavam o ocre vermelho fresco como receita contra mordida de animais, a exemplo de leões, hipopótamos, crocodilos, cães, porcos, para combater infecções (Contin 2005; Forshaw 2009; Iriarte *et al.* 2009). Na forma de pó ou em blocos, o ocre tem sido frequentemente encontrado em contextos funerários humanos pré-históricos, sobretudo compondo parte de enxovais dos mortos, na decoração corporal, na neutralização de odores fétidos, assim como um ingrediente para a preservação dos corpos humanos (Couraud 1983; Guerrero i Sala e Castany i Llussà 1991; Guidon e Luz 2009; Martin 2008; Cavalcante *et al.* 2008, 2011; Elias *et al.* 2006; Padilla *et al.* 2012; Roebroeks *et al.* 2012). O uso desse material pictórico é ainda mencionado na decoração de vasilhames e objetos cerâmicos (Padilla *et al.* 2012).

PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

Os ocres foram coletados diretamente do solo superficial do sítio arqueológico Entrada do Caminho da Caiçara, em três expedições, realizadas em 2015, 2018 e 2019. Quatro amostras representativas desses materiais pictóricos (Figura 2) foram selecionadas para a realização das medidas experimentais. Porções represen-

Tabela 1. Composição química elementar, determinada por EDXRF, expressa em proporção em massa, na forma do óxido mais comum do elemento correspondente.

	Teor de óxidos/massa%			
	ECC.2018.36	ECC.2019.135	ECC.2019.157	ECC.2019.169
Fe_2O_3	44,48(4)	62,90(5)	61,21(5)	46,45(4)
SiO_2	33,0(1)	25,74(9)	13,20(8)	34,63(9)
Al_2O_3	20,5(2)	9,5(1)	22,15(9)	17,3(1)
TiO_2	1,13(1)	0,69(1)	0,23(1)	0,76(1)
SO_3	0,104(6)		0,11(1)	0,082(6)
P_2O_5		0,40(2)		
K_2O	0,560(7)	0,325(7)		
ZnO	0,025(1)			
MnO		0,028(4)		
Cr_2O_3			0,66(1)	
ZrO_2			0,040(1)	0,045(1)
MoO_3				0,016(1)
BaO	0,20(2)	0,42(2)	2,40(2)	0,72(2)

Os números entre parênteses são incertezas sobre o último dígito significativo, como fornecidos pelo espectrômetro.

tativas das quatro amostras investigadas foram pulverizadas usando almofariz e pistilo de ágata e os pós obtidos, em seguida, submetidos às análises arqueométricas.

A determinação da composição química elementar das amostras foi realizada por fluorescência de raios X por dispersão de energia (EDXRF) usando um espectrômetro *Shimadzu EDX-720*, sob vácuo de 70 Pa, um detector de Si(Li) e um colimador de 5 mm.

As fases cristalinas foram investigadas por difratometria de raios X (DRX) utilizando-se um difratômetro *Rigaku*, modelo *D/Max Ultima Plus*, com tubo de cobre (λ = 1,541838 Å), tensão de 40 kV e corrente de 30 mA. As varreduras foram feitas no intervalo de 5 a 50° (2θ), com velocidade de 1° (2θ) min^{-1}. O silício foi utilizado como padrão externo. A identificação das fases minerais foi efetuada comparativamente em relação a fichas cristalográficas JCPDS (JCPDS 1980).

Análises complementares por espectroscopia de absorção de energia na região do infravermelho com transformada de Fourier (FTIR) foram realizadas usando um espectrômetro FTIR *PerkinElmer Spectrum BX*. Espectros foram obtidos na faixa de 4.500 a 370 cm^{-1} e 64 varreduras, com resolução de 2 cm^{-1} e as amostras em pastilhas de KBr.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A composição química elementar de quatro amostras representativas dos ocres do sítio arqueológico Entrada do Caminho da Caiçara, expressa em proporção em massa, na forma do óxido mais comum do elemento correspondente, conforme determinada por EDXRF, encontra-se sumarizada na Tabela 1. De modo geral, os dados sugerem uma constituição majoritária por minerais ferruginosos e silicatados ricos em alumínio.

Os teores de ferro, aqui expressos como Fe_2O_3, variam de 46,45(4) massa% a 62,90(5) massa% para os ocres vermelhos (ECC.2019.169 e ECC.2019.135) e de 44,48(4) massa% a 61,21(5) massa% para os ocres amarelos (ECC.2018.36, amarelo-avermelhado, e ECC.2019.157, amarelo-alaranjado). As proporções de ferro encontradas nesses pigmentos minerais do sítio Entrada do Caminho da Caiçara são compatíveis com

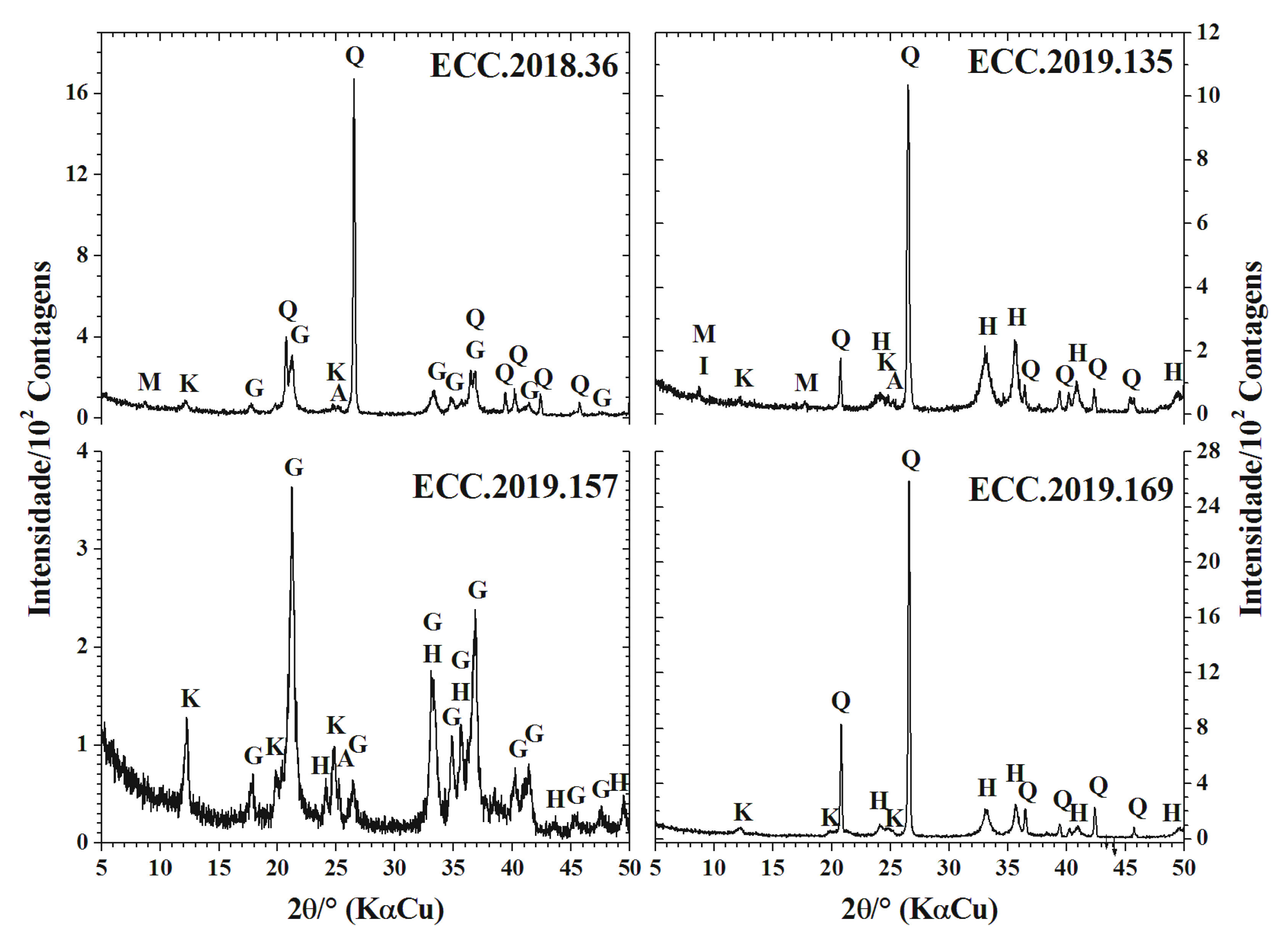


Figura 3. Padrões de DRX obtidos para os ocres investigados. G = goethita, H = hematita, Q = quartzo, K = caulinita, M = muscovita, I = ilita e A = Anatásio.

as proporções correspondentes encontradas em ocres de padrões cromáticos similares coletados nos sítios arqueológicos Pedra do Atlas (Cavalcante e Tostes 2017, 2020), Pedra do Cantagalo I (Cavalcante *et al.* 2017), localizados na área rural do município de Piripiri, no norte do Piauí, e Toca do Boqueirão do Sítio da Pedra Furada, situado no Parque Nacional Serra da Capivara (Lage *et al.* 2016).

Os padrões difratométricos (Figura 3) obtidos para os ocres vermelhos mostram reflexões de Bragg características dos minerais hematita (αFe_2O_3, ficha JCPDS # 33-664), quartzo (SiO_2, JCPDS # 46-1045), caulinita ($Al_2Si_2O_5(OH)_4$, JCPDS # 29-1488), muscovita ($KAl_2(Si_3Al)O_{10}(OH, F)_2$, JCPDS # 6-263), ilita ($(K, H_3O)Al_2Si_3AlO_{10}(OH)_2$, JCPDS # 26-911) e anatásio (TiO_2, JCPDS # 21-1272).

Os ocres amarelados mostram reflexões de Bragg dos minerais goethita ($\alpha FeOOH$, JCPDS # 29-713), quartzo, caulinita, hematita, muscovita e anatásio. As amostras que apresentam as espécies ferruginosas com maior cristalinidade são a ECC.2019.157 (ocre amarelo-alaranjado) e a ECC.2019.135 (ocre vermelho), exibindo picos de difração mais intensos e bem definidos, revelando a maior proporção de goethita e hematita, em relação à ECC.2018.36 e à ECC.2019.169, respectivamente.

Ainda assim, com exceção da ECC.2019.157, os perfis difratométricos das demais amostras são dominados pelo quartzo como material de maior cristalinidade, enquanto as fases ferruginosas aparecem como minerais secundários, embora os dados de composição química apontem o predomínio de espécies ferruginosas nesses materiais pictóricos. Essa é uma evidência experimental consistente de que a maior fração das espécies ferruginosas presentes nas amostras ECC.2018.36, ECC.2019.135 e ECC.2019.169 exibem baixa cristalinidade, presumidamente em decorrência de pequeno tamanho de partículas, causado provavelmente por substituição isomórfica do ferro na estrutura cristalina da goethita e da hematita.

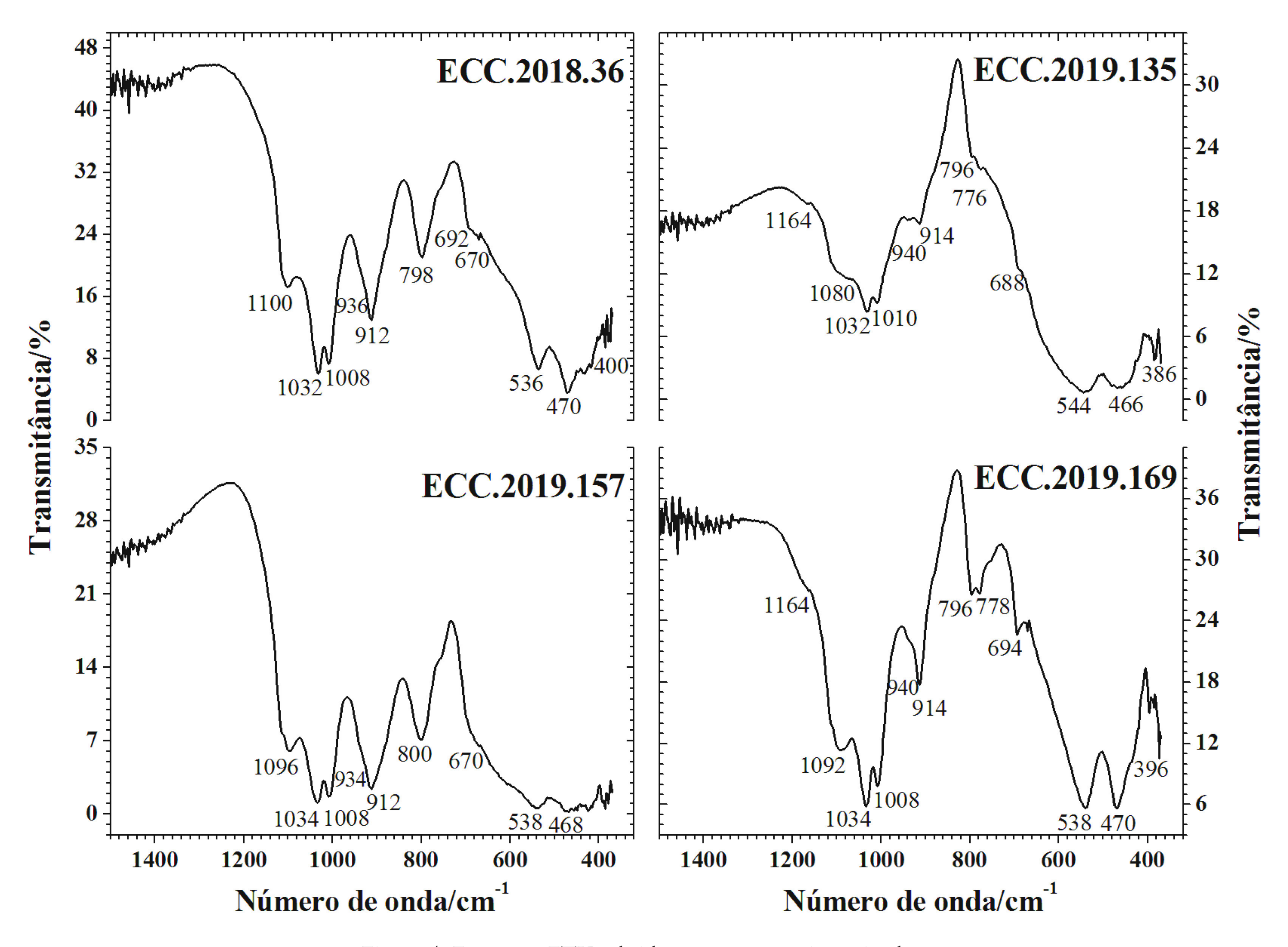


Figura 4. Espectros FTIR obtidos para os ocres investigados.

Os espectros de absorção de energia na região do infravermelho (Figura 4) obtidos para os ocres vermelhos (ECC.2019.135 e ECC.2019.169) mostram bandas de absorção em ~396, ~466, ~470, ~538 e ~544 cm^{-1} atribuíveis às vibrações Fe–O da hematita, além de um sinal de mais baixa intensidade em ~386 cm^{-1}, também atribuído à hematita (Cornell e Schwertmann 2003; Mortimore *et al.* 2004; Marshall *et al.* 2005). As bandas de absorção em ~688, ~694, ~776, ~778, ~796, ~1080, ~1092 e ~1164 cm^{-1} são atribuíveis ao quartzo (Genestar e Pons 2005; Salama *et al.* 2015) e as bandas de absorção em ~914, ~940 cm^{-1} (Al–O–OH), ~1008, ~1010 cm^{-1} (Si–O–Al), ~1032 e ~1034 cm^{-1} (Si–O–Si) são atribuíveis à caulinita (Bikiaris *et al.* 2000; Salama *et al.* 2015).

Os espectros FTIR obtidos para os ocres amarelados (ECC.2018.36 e ECC. 2019.157) mostram bandas de absorção de energia em ~400, ~670, ~798, ~800 e ~912 cm^{-1} correspondentes às vibrações da goethita (Salama *et al.* 2015). As bandas de absorção em ~468, ~470, ~536 e 538 cm^{-1} são atribuíveis às vibrações Fe–O da hematita e os sinais em ~692, ~1096 e ~1100 são típicos de vibrações do quartzo. O perfil espectral dos materiais pictóricos amarelados exibe ainda sinais em ~934, ~936, ~1008, ~1032 e ~1034 cm^{-1} característicos de caulinita.

De modo geral, os dados obtidos por FTIR, são plenamente concordantes com os resultados obtidos por DRX e EDXRF.

CONSIDERAÇOES FINAIS

O uso de uma estratégia experimental arqueométrica para investigar amostras representativas dos ocres vermelhos e amarelados do sítio arqueológico Entrada do Caminho da Caiçara possibilitou acessar características químico-mineralógicas refinadas desses materiais pictóricos, sobretudo das espécies ferruginosas constituintes:

• Os ocres vermelhos têm uma proporção de ferro, aqui expresso como Fe_2O_3, entre ~46 a ~63 massa% e

são constituídos por hematita, quartzo, caulinita, muscovita, ilita e anatásio.

• Os ocres amarelados têm uma proporção correspondente de ferro, expresso como Fe_2O_3, que varia de ~44 a ~61 massa% e são constituídos por goethita, quartzo, caulinita, hematita, muscovita e anatásio.

• Evidências difratométricas indicam que uma fração das espécies ferruginosas desses materiais pictóricos exibem baixa cristalinidade, presumidamente em decorrência de pequeno tamanho de partículas, causado provavelmente por substituição isomórfica do ferro na estrutura cristalina da goethita e da hematita.

Agradecimentos

Ao CNPq-Brasil pela bolsa de LCDC (Processos 313431/2017-5 e 315709/2020-0); ao Sr. Luiz C. Silva (CDTN) pelas medidas de EDXRF; ao Sr. João B. S. Barbosa (CDTN) pelas medidas de DRX; à Sra. Ana Cristina Morgado (UFMG) pelas medidas de FTIR.

REFERÊNCIAS

Bahn, P. 1998. *Prehistoric Art*. Cambridge: Cambridge University Press.

Barnett, J. R. *et alii*. 2006. Colour and art: A brief history of pigments. *Optics & Laser Technology* 38, 4-6: 445-453.

Bikiaris, D. *et alii*. 2000. Ochre-differentiation through micro-Raman and micro-FTIR spectroscopies: application on wall paintings at Meteora and Mount Athos, Greece. *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy* 56, 1: 3-18.

Cavalcante, L. C. D. 2015. Pinturas rupestres da região arqueológica de Piripiri, Piauí, Brasil. *Arqueología Iberoamericana* 26: 6-12. http://purl.org/aia/261. https://doi.org/10.5281/zenodo.1312516.

Cavalcante, L. C. D. 2016. Sítios arqueológicos do vale do Buriti dos Cavalos: uma breve revisão. *Arqueología Iberoamericana* 30: 16-22. http://purl.org/aia/303. https://doi.org/10.5281/zenodo.1317017.

Cavalcante, L. C. D. *et alii*. 2008. Análise química de pigmento vermelho em osso humano. *Química Nova* 31, 5: 1117-1120.

Cavalcante, L. C. D. *et alii*. 2011. Ochres from rituals of prehistoric human funerals at the Toca do Enoque site, Piauí, Brazil. *Hyperfine Interactions* 203: 39-45.

Cavalcante, L. C. D. *et alii*. 2017. Red and yellow ochres from the archaeological site Pedra do Cantagalo I, in Piripiri, Piauí, Brazil. *Hyperfine Interactions* 238: 22.

Cavalcante, L. C. D. *et alii*. 2019. Análise químico-mineralógica e parâmetros de queima de cerâmicas do sítio arqueológico Entrada do Caminho da Caiçara, Brasil. *Arqueología Iberoamericana* 43: 20-34. http://purl.org/aia/4303. https://doi.org/10.5281/zenodo.3478415.

Cavalcante, L. C. D.; V. H. G. Tostes. 2017. Espécies ferruginosas em pigmentos minerais do sítio arqueológico Pedra do Atlas. *Arqueología Iberoamericana* 36: 48-53. http://purl.org/aia/367. https://doi.org/10.5281/zenodo.1478268.

Cavalcante, L. C. D.; V. H. G. Tostes. 2020. Análise arqueométrica de ocres amarelos do sítio arqueológico Pedra do Atlas, Brasil. *Arqueología Iberoamericana* 45: 3-10. http://purl.org/aia/4501. https://doi.org/10.5281/zenodo.3733811.

Contin, F. 2005. La medicina nell'antico Egitto. *Antrocom* 1, 2: 115-120.

Cornell, R. M.; U. Schwertmann. 2003. *The Iron Oxides: Structure, Properties, Reactions, Occurrences and Uses*. Weinheim: Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA.

Couraud, C. 1983. Pour une étude méthodologique dês colorants préhistoriques. *Bulletin de la Société préhistorique française* 80, 4: 104-110.

Elias, M. *et alii*. 2006. The colour of ochres explained by their composition. *Materials Science and Engineering B* 127, 1: 70-80.

Forshaw, R. J. 2009. The practice of dentistry in ancient Egypt. *British Dental Journal* 206, 9: 481-486.

Genestar, C.; C. Pons. 2005. Earth pigments in painting: characterisation and differentiation by means of FTIR spectroscopy and SEM-EDS microanalysis. *Analytical and Bioanalytical Chemistry* 382: 269-274.

Gil, M. *et alii*. 2007. Yellow and red ochre pigments from southern Portugal: Elemental composition and characterization by WDXRF and XRD. *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A* 580, 1: 728-731.

Guerrero i Sala, L.; J. Castany i Llussà. 1991. L'ocre vermell a la prehistòria, i l'ús terapèutic de les argiles. *Gimbernat: revista d'història de la medicina i de les ciències de la salut* 15: 147-153.

GUIDON, N.; M. F. LUZ. 2009. Sepultamentos na Toca do Enoque (Serra das Confusões-Piauí) - Nota prévia. *Fumdhamentos* 8: 115-123.

IRIARTE, E. *ET ALII*. 2009. The origin and geochemical characterization of red ochres from the Tito Bustillo and Monte Castillo Caves (northern Spain). *Archaeometry* 51, 2: 231-251.

JCPDS (JOINT COMMITTEE ON POWDER DIFFRACTION STANDARDS). 1980. *Mineral Powder Diffraction Files Data Book*. Pennsylvania: Swarthmore.

LAGE, M. C. S. M. *ET ALII*. 2016. *In-situ* ^{57}Fe Mössbauer characterization of iron oxides in pigments of a rupestrian painting from the Serra da Capivara National Park, in Brazil, with the backscattering Mössbauer spectrometer MIMOS II. *Hyperfine Interactions* 237: 49.

MACDONALD, B. L. *ET ALII*. 2011. Geochemical characterization of ochre from central coastal British Columbia, Canada. *Journal of Archaeological Science* 38, 12: 3620-3630.

MARSHALL, L. J. R. *ET ALII*. 2005. Analysis of ochres from Clearwell Caves: the role of particle size in determining colour. *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy* 61, 1-2: 233-241.

MARTIN, G. 2008. *Pré-história do Nordeste do Brasil*. Recife: Ed. Universitária da UFPE.

MORTIMORE, J. L. *ET ALII*. 2004. Analysis of red and yellow ochre samples from Clearwell Caves and Çatalhöyük by vibrational spectroscopy and other techniques. *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy* 60, 5: 1179-1188.

PADILLA, J. A. L. *ET ALII*. 2012. Ocre y cinabrio en el registro funerario de El Argar. *Trabajos de Prehistoria* 69, 2: 273-292.

POPELKA-FILCOFF, R. S. *ET ALII*. 2007. Trace element characterization of ochre from geological sources. *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry* 272: 17-27.

RIFKIN, R. F. 2011. Assessing the Efficacy of Red Ochre as a Prehistoric Hide Tanning Ingredient. *Journal of African Archaeology* 9, 2: 131-158.

ROEBROEKS, W. *ET ALII*. 2012. Use of red ochre by early Neandertals. *PNAS (Proceedings of the National Academy of Sciences)* 109, 6: 1889-1894.

SALAMA, W. *ET ALII*. 2015. Spectroscopic characterization of iron ores formed in different geological environments using FTIR, XPS, Mössbauer spectroscopy and thermoanalyses. *Spectrochimica Acta A* 136, C: 1816-1826.

WADLEY, L. *ET ALII*. 2004. Ochre in hafting in Middle Stone Age southern Africa: a practical role. *Antiquity* 78, 301: 661-675.

© ARQUEOLOGÍA IBEROAMERICANA 47 (2021): 153-160. ISSN 1989-4104. https://laiesken.net/arqueologia/.

RESEARCH ARTICLE

REPRESENTACIONES FITOMORFAS DE *LATUA PUBIFLORA* EN ARTEFACTOS ORNAMENTALES DE COBRE EN EL ÁREA CENTRO-SUR DE CHILE HACIA EL 1000 AP

Phytomorphic Representations of Latua pubiflora *on Copper Ornamental Artifacts in South-Central Chile c. 1000 BP*

Alberto Enrique Pérez

Departamento de Antropología, Universidad Católica de Temuco, La Araucanía, Chile
(aperez@uctl.cl)

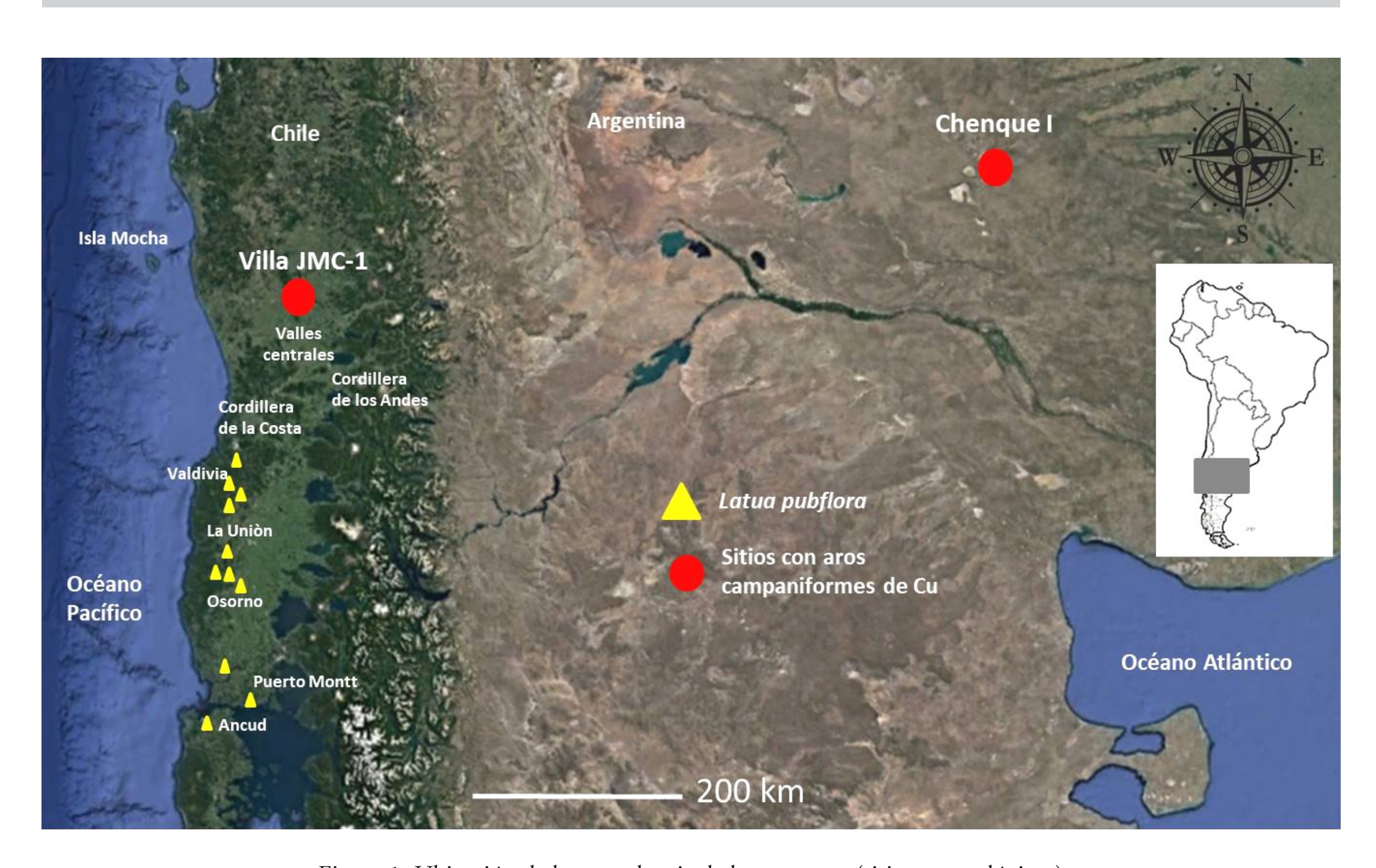


Figura 1. Ubicación de la procedencia de las muestras (sitios arqueológicos) y distribución de *Latua pubiflora* para registros de los siglos XIX y XX.

RESUMEN. *A partir de la revisión y síntesis de un conjunto de conocimientos que implican el desarrollo de tecnologías como la alfarería, el uso de aspectos morfológicos externos, las características etoecológicas, las propiedades toxicológicas de los recursos vegetales y la disponibilidad de materias primas metalíferas como los minerales de cobre en la región centro-sur de Chile, se propone la producción local del morfotipo de aros campaniformes modelados por fundición identificados en el sitio Villa JMC-1 Labranza. Esto implica una evidencia indirecta para discutir la producción local*

Recibido: 21-4-2021. Aceptado: 29-4-2021. Publicado: 10-5-2021.

Edited & Published by Pascual Izquierdo-Egea. English proofreading by George Chambers.

*del trabajo de los metales en el área centro-sur de Chile desde finales del periodo Alfarero Temprano (*c. *1000 AP) en oposición a un origen foráneo.*

PALABRAS CLAVE*.* Latua pubiflora*; metalurgia; arqueología; periodo Alfarero Temprano; área centro-sur; Chile.*

ABSTRACT*. Drawing from the review and summary of a body of knowledge regarding the development of technologies such as pottery, the use of external morphological features, ethoecological characteristics, toxicological properties of plant resources and the availability of metalliferous raw materials – such as copper ores in the south-central region of Chile – we propose that the morphotype of smelted campaniform rings, identified at the Villa JMC-1 Labranza site, was produced locally. This constitutes indirect evidence in making the case that metalworking in the south-central area of Chile since the end of the Early Pottery period (c. 1000 BP) originated locally, as opposed to having a foreign origin.*

KEYWORDS*.* Latua pubiflora*; metallurgy; archaeology; Early Pottery period; south-central Chile.*

INTRODUCCIÓN

La evidencia metalúrgica más austral y temprana de Sudamérica, conocida hasta la fecha, proviene del sitio Villa JMC-1 Labranza (38° 45’ S, 72° 44’ W, 82 m s. n. m.), localizado a 10 km al norte de la ciudad de Temuco, región de La Araucanía, en el centro del valle del río Cautín (figura 1), cuenca hídrica que se encuentra entre las montañas y volcanes de la cordillera de los Andes y el océano Pacífico (Mera *et al.* 2015).

El sitio es un cementerio asociado a las ocupaciones tardías del periodo Cerámico Temprano en la secuencia cronológica y cultural regional, que se inicia hace 2100 ± 40 años AP y se prolonga hasta el siglo XIV, incluso más hacia sectores cordilleranos, y se denomina *fase tardía lacustre-cordillerana* del Complejo Pitrén (Reyes *et al.* 2004).

En Villa JMC-1 Labranza se recuperaron ocho artefactos de cobre de 43 tumbas excavadas. Entre estos, se distinguieron dos tipos de objetos metálicos: 1) pendientes de alambre y 2) colgantes en forma de campana. Las tumbas 15 y 45 fueron datadas por radiocarbono entre 1100 y 800 AP (1060 ± 40 AP, Beta-241265, carbón de madera, cal. 892-1028 AD en 2σ; 900 ± 30 AP, Beta-296450, carbón de madera, cal. 1039-1210 AD en 2σ) (Mera *et al.* 2015).

El tipo 1 presenta evidencias de ser trabajado por martillado, al menos en las etapas finales del proceso de manufactura, para modelar las partes distales en forma de gancho, U, espesados y espiral (Mera *et al.* 2015: 115). Para el tipo 2, los colgantes en forma de campana (figura 2A y 2B), se empleó la fundición para dar forma al colgante y el martillado para el alambre que conforma el aro o argolla. A partir de un pendiente similar y contemporáneo (*c.* 1000 AP), procedente del sitio Chenque I (figura 2C) en la provincia de La Pampa (figura 1), a 600 km de distancia de Villa JMC-1 Labranza, se propuso el uso de la técnica de la cera perdida (Berón y González 2006; Mera *et al.* 2015). Los investigadores postulan que estos ornamentos eran utilizados para expresar el estatus social de sus dueños, lo que podían hacer con una cantidad muy limitada de metal, entre 2 y 3 gramos de cobre (Berón y González 2006). El análisis de la composición de los artefactos metálicos mediante «emisión de partículas por rayos X» (*particle-induced X-ray emission*, en adelante PIXE) mostró que el elemento principal era el cobre (Cu) de alta pureza, mientras que otros elementos menores —como silicio (Si), fósforo (P), azufre (S), cloro (Cl) y calcio (Ca)— están presentes en niveles más bajos y pueden haber sido resultado de la corrosión por contacto con el sedimento (Munita *et al.* 2010).

En casi todas las muestras se identificó plata (Ag) y arsénico (As) en proporciones muy bajas. Otros elementos —como antimonio (Sb), níquel (Ni) y hierro (Fe)— fueron detectados cerca de los límites de detección del PIXE y pueden interpretarse como impurezas comunes en el Cu. En resumen, los artefactos se componen de cobre de alta pureza, entre ellos dos tienen niveles bajos de plata-arsénico y otros dos están enriquecidos por los mismos elementos (Mera *et al.* 2015). En base a esta composición química, los investigadores no descartan la producción local de cobre prehispánico, ya que en el centro-sur de Chile existen fuentes de cobre y demás elementos registrados en forma natural (Campbell 2004, 2005, 2015; Mera *et al.* 2015).

Específicamente, el Cu se puede encontrar en depósitos y afloramientos primarios de diferentes unidades morfológicas de la cordillera de la costa y la cordillera andina (figura 1) (Álvarez 1971; Gajardo 1979) y, por



Figura 2. Aros procedentes de los sitios Villa JMC-1 Labranza (A y B) y Chenque 1 (C); vista lateral de flor de *Latua pubiflora* (D) donde se aprecia su corola campaniforme. A y B: imagen modificada de JMC, Juan P. Turen, Museo Regional de La Araucanía.

ende, en áreas cercanas o intermedias puede hallarse algún depósito secundario o elementos aislados que hayan sido transportados por agentes naturales (gravedad, dinámica hídrica, vulcanismo, glaciación); el cual, aunque en pequeña cantidad (para el interés de una explotación minera moderna), sería suficiente, ya que los aros de Villa JMC-1 Labranza están hechos con una cantidad ínfima de metal (igual o menor a 3 gramos). A esto se suma que el trabajo de los metales a escalas tan pequeñas no dejaría mucha evidencia que pueda reconocerse como un derivado directo (ver también Campbell 2015). Los moldes de cera perdida se destruyen para extraer el producto resultante y la matriz utilizada, por lo general, es perecedera o menos duradera, mientras que el trabajo de martillado puede realizarse con elementos simples o no especializados (Zilio *et al.* 2015). Finalmente, sabemos que el cobre puede haber sido obtenido como producto elaborado y luego fundido; sin embargo, la composición química de los artefactos de Villa JMC-1 Labranza no presenta ningún elemento químico que permita asociarlo a unidades morfológicas fuera del área centro-sur de Chile.

Previo al hallazgo de Villa JMC-1 Labranza, en base a criterios morfológicos y técnicos, Campbell distinguió distintas tradiciones del trabajo de los metales en la región centro-sur de Chile (Campbell 2004, 2005, 2015) que asoció con la secuencia histórico-cultural propuesta para la región (Aldunate 1989; Dillehay 1990). De este modo, describió una *tradición de los metales prehispánica* que inicialmente asociaba al Complejo El Vergel (siglos XI a XVI) y una *tradición de los metales mapuche* (desde el siglo XVI hasta el XIX). A partir del descubrimiento de metales en el sitio Villa JMC-1 Labranza, siguiendo la misma línea, se propuso la posibilidad de una *tradición de los metales* del Complejo Pitrén (Campbell *et al.* 2018), con inicio previo al siglo XI, independientemente de que se pueda demostrar el origen local de los artefactos recuperados en Villa JMC-1 Labranza.

Cada una de estas tradiciones presentaría rasgos singulares que permitirían distinguir el periodo al cual se adscriben (Adán *et al.* 2016). La primera y más temprana, hacia los momentos finales del Complejo Pitrén (antes del siglo XI), se caracterizaría por artefactos ornamentales de Cu de alta pureza, obtenidos por fundición y molde y alambre por martillado. A continuación, durante el Complejo El Vergel (siglos XI a XVI) se suman las placas por martillado, conformando pendientes cuadrangulares y cilíndricos manufacturados en una sola pieza y donde el Cu sigue siendo el elemento mayoritario, aunque con presencia de otros elementos minoritarios. Finalmente, durante el contacto hispano-indígena (siglo XVI en adelante), se incorporan a las formas preexistentes las placas circulares, las formas

compuestas —incluyendo móviles, sean remaches globulares o agujas, entre otros— y la decoración grabada y repujada en relieve; además, la plata (Ag) pasa a ser el elemento principal (ver Campbell 2004, 2005, 2015; Campbell *et al.* 2018; Mera *et al.* 2015).

En este trabajo se analiza uno de los tipos recuperados en contextos del Complejo Pitrén, específicamente los aros campaniformes moldeados por fundición.

PROBLEMA

Los registros más tempranos de metalurgia en La Araucanía incluyen dos variedades morfológicas y técnicas: alambre de cobre y pendientes campaniformes por fundición y molde de cobre. En ningún caso existen registros materiales derivados de elaboración local, lo cual no es de extrañar, ya que los sitios más estudiados de este periodo son de actividades muy específicas, como los cementerios.

Si bien en la región centro-sur existe cobre, la ausencia de evidencias sobre la manufactura y los desechos asociados al trabajo de metales ha llevado a los investigadores a plantear la posibilidad de un origen no local, aún no determinado, producto de redes de intercambio o comercio que pueden seguir un patrón norte-sur o este-oeste. El primero es postulado por la similitud de algunas piezas, principalmente la terminación en espiral de los aros de alambre, con piezas conocidas para la región del norte semiárido de Chile (Campbell 2015; Latorre *et al.* 2018). El segundo se plantea en base a la presencia de Cu en sectores intermedios de rutas cordilleranas, entre las provincias de Cautín en Chile y La Pampa en Argentina (figura 1), donde se han hallado los pendientes campaniformes (Mera *et al.* 2015; Campbell *et al.* 2018).

Como alternativa, se postula que los aros campaniformes de cobre fundido son la representación naturalista de la parte más diagnóstica (corola de la flor) de la especie *Latua pubiflora* (figura 2D), planta alucinógena endémica de la región centro-sur de Chile, de uso tradicional en la sociedad mapuche histórica y actual.

Sabemos que una característica de los aspectos no utilitarios de la alfarería del complejo cerámico Pitrén (siglos IV a XI) son las representaciones naturalistas modeladas —zoomorfas, antropomorfas y fitomorfas— (Adán y Alvarado 1999; Pérez 2020). La validez de esta analogía se basa en la similitud entre el diseño decorativo (colgante o pendiente) y no funcional del artefacto —aro campaniforme— y elementos de la naturaleza de gran valor simbólico con distribución restringida al área de estudio. De ser así, la manufactura de estos artefactos campaniformes podría ser producto del desarrollo local y no provenir de otras regiones.

En el caso de Chenque I, la producción y origen no local del aro campaniforme recuperado no está en discusión, ya que se atribuye a redes y contactos con el sector trasandino y se asocia específicamente a contextos (temporales y espaciales) de Villa JMC-1 Labranza (Berón *et al.* 2012). Nos centraremos en problematizar sobre los contextos chilenos, donde está en debate su origen y producción local.

Como se ha mencionado, en el sitio Villa JMC-1 Labranza, los artefactos metálicos presentan una composición química que sugiere elementos, tanto mayoritarios como minoritarios, disponibles de forma natural en el área centro-sur de Chile. Además, en el sitio se encuentran evidencias del uso de tecnologías y conocimientos que serían necesarios para la producción de metales mediante fundición y molde, como la tecnología cerámica. De hecho, el conocimiento técnico del modelado de piezas naturalistas, presentes en este y otros sitios contemporáneos, también implica el conocimiento pirotecnológico necesario para el empleo previo de temperaturas de fundición de metales como el cobre.

Finalmente, en el área centro-sur de Chile se encuentran referentes análogos del mundo natural, concretamente las formas campaniformes se pueden apreciar en la corola de algunas flores de plantas solanáceas y, en particular, se observa una similitud de características morfológicas entre la parte colgante o pendiente del aro (aspecto no funcional) y la corola de la flor compuesta por una sola hoja en forma de campana de la especie *Latua pubiflora* (figura 3), conocida como latué, «palo de brujo» o «el mortífero», entre otros nombres; un poderoso alucinógeno, endémico del centro-sur de Chile, de uso histórico en la sociedad mapuche.

Para la misma área de estudio y periodo Alfarero Temprano de la zona centro-sur de Chile, se ha postulado, para la tecnología cerámica, el uso de representaciones fitomorfas naturalistas de «improntas de hojas» aplicadas por técnica de reserva en contenedores cerámicos (Pérez 2011; Pérez y Reyes 2009; Pérez *et al.* 2012) y representaciones zoomorfas naturalistas y abstractas modeladas y pintadas como señal de alerta sobre la potencial contención de sustancias tóxicas (Pérez 2010, 2011; Pérez *et al.* 2018) y/o símbolos de fertilidad (Mera y Lobos 2008; Pérez 2017).

Existen evidencias del uso de sustancias alcaloides a partir de residuos obtenidos de pipas cerámicas, algu-

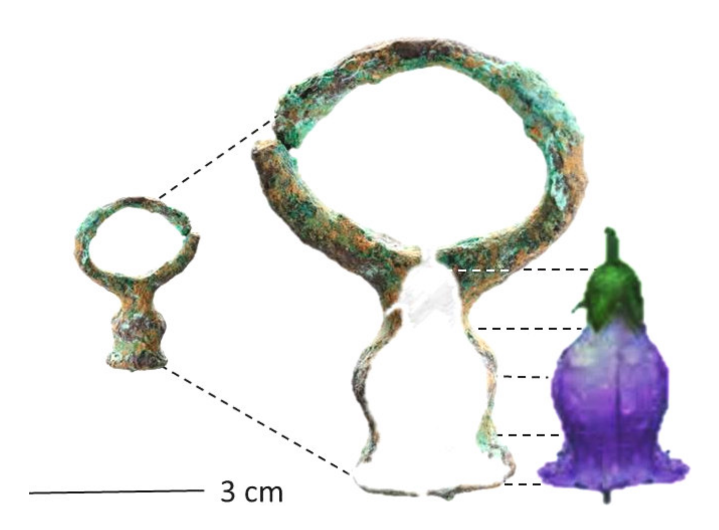


Figura 3. Simetría de contorno-volumen del perfil de la corola de *Latua publiflora* y la parte colgante del aro campaniforme de Villa JMC-1 Labranza cuando son superpuestos a la misma escala.

nas de las cuales han podido ser identificadas como cistolitos foliares de *Datura stramonium* (Belmar *et al.* 2016) en sitios del área central de Chile, mientras en la región centro-sur solo se pudieron identificar solanáceas indeterminadas, sin mayor especificidad por problemas de conservación (Planella *et al.* 2012).

LATUA PUBIFLORA

Aspectos etoecológicos y de valor taxonómico

Fue descrita científicamente bajo el nombre de *Lycioplesium pubiflorum* (Gottingen 1854) y como *Latua venenosa* (Philippi 1858). Posteriormente, Grisebach (1888) integra ambos nombres como *Latua pubiflora* (Alvarado 1918; Plowman *et al.* 1971). Es un arbusto nativo de género monotípico (Alvarado 1918), es decir, único en su especie, que solo crece en el sur de Chile, en un área restringida de la cordillera de la costa entre Valdivia y Chiloé, desde 40° a 43° de latitud sur (figura 1) (Plowman *et al.* 1971; Ramírez 1980). Su hábitat son los bosques siempre verdes (perennifolios) valdivianos costeros y requiere situaciones de dosel abierto para su desarrollo. Se emplea entre los aborígenes mapuches para inducir efectos sedantes y alucinaciones en rituales religiosos o medicinales (Plowman *et al.* 1971; Sánchez *et al.* 2017).

Alvarado (1918: 19) dice que esta planta de ramas espinosas, cuando está sin flor es semejante a otras especies de la región, entre ellas una de uso medicinal como el tayú o «palo santo» (*Dasyphyllum diacanthoides*), y que, a consecuencia de ello, se registran muchos casos severos de intoxicación involuntaria por automedicación de personas que no estén familiarizadas o no tengan dominio de la herbología regional.

Desde la perspectiva de la botánica, se trata de un arbusto que alcanza desde 4 (Mariani 1965) hasta 10 metros de altura (Ramírez 1980). Presenta hojas alternas de hasta 6 cm de longitud, de color verde claro, elípticas, agudas, finamente neuronadas, glabras o algo peludas hacia los márgenes, atenuadas hacia el pecíolo. Las flores son solitarias (figuras 2D y 3), axilares, pedunculadas y colgantes. El cáliz es corto y ancho, de una longitud de 6 mm. La corola es monopétala (Alvarado 1918) y tiene una longitud de 3,5 a 4 cm; es gamopétala, tunelosa, densamente pubérula por el exterior, de color morado (Inalaf Manquel 1995: 854). Alvarado (1918) y, posteriormente, Plowman *et al.* (1971) la describen como «acampanada» y «campaniforme», respectivamente. El androceo es de cinco estambres, algo más largo que la corola. El fruto es una baya verde amarillenta, globosa, de 2 cm de diámetro. Las semillas son pequeñas y negras (Mariani 1965).

Propiedades toxicológicas y alcaloides

El «palo de brujo» presenta en todos sus órganos (corteza, ramas, raíces, flores, frutos) varios compuestos químicos del tipo alcaloides del tropano (figura 4); entre ellos y en mayor concentración, atropina y escopolamina (Alvarado 1918; Muñoz y Casale 2003; Sánchez *et al.* 2017). Por esta razón, es un arbusto altamente tóxico y venenoso (Alvarado 1918; Plowman *et al.* 1971) con propiedades psicoactivas, es decir, capaz de provocar cambios mentales, perceptuales o emocionales o estados alterados de conciencia (Naranjo 1983: 12). Recientes estudios mediante UHPLC-PDA-MS confirman la presencia de 18 alcaloides del tropano (figura 4), 8 ácidos fenólicos y compuestos relacionados y 7 flavonoides en extractos de *Latua pubiflora* (Sánchez *et al.* 2017). Por su composición, está relacionada quimio-taxonómicamente con las plantas venenosas *Atropa belladonna*, *Datura stramonium*, *Hyosciamus niger* y *Mandragora* spp. utilizadas en algunos sectores de Europa y Asia desde la Antigüedad (Alvarado 1918; Sánchez *et al.* 2017). Todas estas contienen escopolamina y atropina como principales alcaloides responsables de sus propiedades farmacológicas, que incluyen sedación, alivio del dolor y efectos psicoactivos (Sánchez *et al.* 2017).

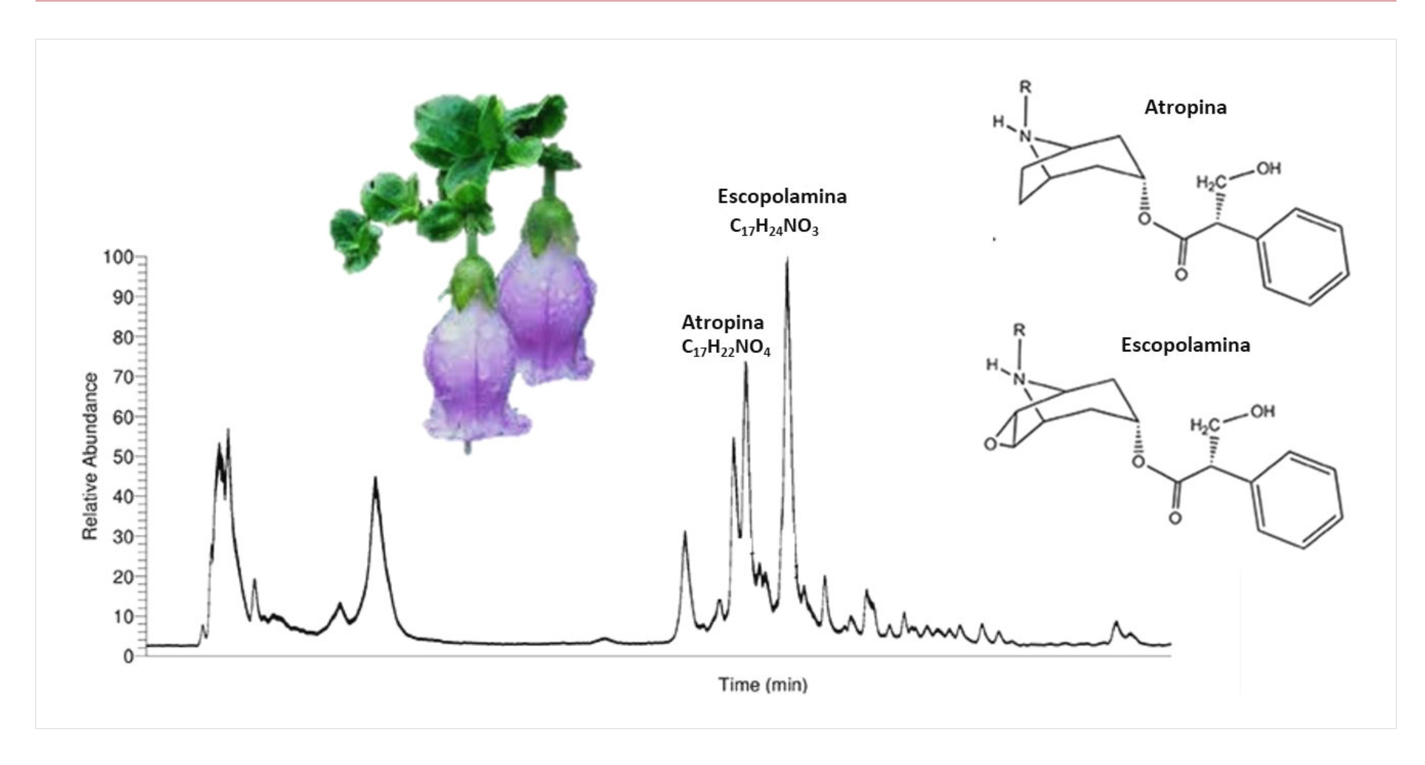


Figura 4. Sustancias alcaloides identificadas mediante UHPLC de extracto rico en alcaloides en *Latua pubiflora*. Los valores máximos son atropina y escopolamina. Modificado de Sánchez *et al.* (2017: 7, figuras 2 y 3).

El registro etnohistórico

Latua pubiflora tiene un importante papel místico en la cultura mapuche por sus supuestos beneficios espirituales, sedantes y medicinales (Olivares 1985; Olivo Herrero 2004; Plowman *et al.* 1971; Muñoz y Casale 2003; Sánchez *et al.* 2017). Sin embargo, el conocimiento e información respecto al uso y propiedades de esta planta permanece muy reservado (Inalaf Manquel 1995: 854; Plowman *et al.* 1971); su uso es principalmente ceremonial y su manejo dentro del grupo está restringido a especialistas como el machi y el *kalku*, entre otros. El latué, *latuy* o *kalku-mamüll* es el alucinógeno clásico de la etnología mapuche. Según la etimología de Lenz y Mösbach, significa «el mortífero». Alonqueo (1995) lo traduce como «la tierra de los muertos». Es conocido como «árbol de los brujos» (Lenz 1910: 425) o «palo de brujo» (Alvarado 1918). Mösbach se refiere a la planta como «vegetal diabólico» y una de las plantas más tóxicas del país (1992 [1930]: 104). Según informantes históricos y actuales, se utiliza para tener buena suerte, para curar enfermedades, para aturdir y atrapar peces, hacer el mal, contra el demonio, para enamorar mujeres, predecir el futuro, entrar en otros planos de conciencia y, en dosis altas, para matar (Olivares 1985; Olivo Herrero 2004; Inalaf Manquel 1995: 857-858).

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La poca información existente en las crónicas de expedicionarios y naturalistas entre los siglos XVI y XVIII puede deberse al carácter restringido al uso ceremonial de la planta y al rol que pudo jugar también como arma química contra los españoles durante el periodo de conquista. Su representación a lo largo del periodo Alfarero Temprano y ausencia durante el periodo Alfarero Tardío, es decir desde el siglo XI en adelante, puede deberse a diversas razones, entre ellas: 1) problemas de muestreo y de conservación; 2) cambios simbólicos dentro del periodo Alfarero Tardío que implican una representación más abstracta en lugar de naturalista, como en momentos previos, lo que la hace menos evidente, aunque no implica su ausencia; 3) puede ser que su representación haya sufrido algún tipo de restricción, por ejemplo el tabú asociado al carácter tóxico y altamente peligroso para la salud y el uso por parte de especialistas en ceremonias y prácticas medicinales y mágico-espirituales. Esto puede implicar la presencia de aspectos que denoten prestigio social —especialistas en prácticas chamánicas o rituales—, en oposición a aspectos jerárquicos o cualquier uso de estos artefactos para materializar la desigualdad social.

La representación de la flor de latué, según la descripción aportada por Alvarado (1918) en este trabajo,

se asocia al rasgo o atributo más diagnóstico e icónico que opera como metonimia —el todo por las partes— para identificar a la planta de latué.

Finalmente, la posible adscripción de *Latua pubiflora* a las partes no utilitarias o decorativas de los aros campaniformes del periodo Alfarero Temprano es una evidencia indirecta de la producción local de esos artefactos, lo cual, junto a la disponibilidad de materias primas como el cobre y demás elementos identificados, contribuye a la configuración de una *tradición del trabajo de los metales* del Complejo Pitrén y fortalece la hipótesis de un origen local sobre la base del desarrollo de otros conocimientos tecnológicos previos como la alfarería y las propiedades físico-químicas de los vegetales.

Agradecimientos

A Francisco Reyes Sánchez por sus comentarios y recomendaciones. Al Museo Regional de la Araucanía, DIBAM, por las imágenes aportadas. Este trabajo es parte de los proyectos VIP2020-AEP-01 y FONDECYT regular 1200251.

BIBLIOGRAFÍA

Adán, L.; M. Alvarado. 1999. Análisis de colecciones alfareras pertenecientes al complejo Pitrén: una aproximación desde la arqueología y la estética. En *Soplando en el viento. Actas de las III Jornadas de Arqueología de la Patagonia*, pp. 245-268. Neuquén.

Adán, L.; R. Mera; X. Navarro; R. Campbell; D. Quiroz; M. Sánchez. 2016. Historia prehispánica en la región centro-sur de Chile: cazadores-recolectores holocénicos y comunidades alfareras (ca. 10.000 años a. C. a 1550 años d. C.). En *Prehistoria en Chile. Desde sus primeros habitantes hasta los incas*, eds. F. Falabella, M. Uribe, L. Sanhueza, C. Aldunate y J. Hidalgo, pp. 401-442. Santiago de Chile: Sociedad Chilena de Arqueología.

Aldunate, C. 1989. Estadio Alfarero en el sur de Chile. En *Culturas de Chile. Prehistoria*, pp. 329-348, eds. J. Hidalgo, V. Schiappaccase, H. Niemeyer, C. Aldunate e I. Solimano. Santiago de Chile: Editorial Andrés Bello.

Alonqueo, M. 1995. *Diccionario Mapuche-Español*. Tomo I. 2.ª ed. Ediciones Séneca.

Alvarado Becker, B. 1918. *Estudio químico del latué (*Latua venenosa *Ph., familia solanáceas)*. Tesis para optar al título de Farmacéutico de la Universidad de Chile. Santiago de Chile: Imprenta Universitaria.

Álvarez, O. 1971. *Prospección minera en la zona central-sur del país*. Instituto de Investigaciones Geológicas. Manuscrito. Santiago de Chile: Servicio Nacional de Geología y Minería.

Belmar, C. A.; X. Albornoz; S. Alfaro; F. Meneses; C. Carrasco; L. D. Quiroz; M. P. Babot; M. T. Planella. 2016. Reconstruyendo las prácticas fumatorias del sitio La Granja (130 a 1000 d. C., valle del río Cachapoal, VI Región, Chile Central) a partir de los microfósiles. *Chungara* 48, 1: 53-72.

Berón, M.; L. R. González. 2006. Análisis de composición de adornos metálicos de un contexto funerario de cazadores-recolectores. El sitio Chenque I, provincia de La Pampa. En *Metodologías científicas aplicadas al estudio de los bienes culturales*, eds. A. Pifferetti y R. Bolmaro, pp. 82-86. Rosario: Humanidades y Artes Ediciones.

Berón, M.; C. R. Mera; D. Munita. 2012. Traspasando barreras, interacciones sociales y conflicto allende la cordillera andina. En *Actas del XVIII Congreso Nacional de Arqueología Chilena* 18, pp. 351-357.

Campbell, R. 2004. *El trabajo de metales en la Araucanía (siglos X-XVII d. C.)*. Santiago de Chile: Universidad de Chile.

Campbell, R. 2005. El trabajo de metales en El Vergel: una aproximación desde la Isla Mocha. En *Actas del XVI Congreso Nacional de Arqueología Chilena*, pp. 379-388. Concepción: Escaparate Ediciones y Museo de Historia Natural de Concepción.

Campbell, R. 2015. Entre El Vergel y la platería mapuche: el trabajo de metales en la Araucanía poscontacto (1550-1850 d. C.). *Chungara* 47, 4: 621-644.

Campbell, R.; H. Carrión; V. Figueroa; A. Peñaloza; M. T. Plaza; C. Stern. 2018. Obsidianas, turquesas y metales en el sur de Chile. Perspectivas sociales a partir de su presencia y proveniencia en Isla Mocha (1000-1700 d. C.). *Chungara* 50, 2: 217-234.

Dillehay, T. D. 1990. *Araucanía: Presente y Pasado*. Santiago de Chile: Editorial Andrés Bello.

Gajardo, A. 1979. *Mapa metalogénico de la VIII región, Chile. Escala 1:500.000*. Instituto de Investigaciones Geológicas. Manuscrito. Santiago de Chile: Servicio Nacional de Geología y Minería.

Inalaf Manquel, P. E. 1995. Visión del latue en las comunidades costeras de la Décima Región. En *II Congreso Chileno de Antropología*. Valdivia: Colegio de Antropólogos de Chile A. G.

Lenz, R. 1910. *Diccionario Etimológico*. Santiago de Chile: Universidad de Chile, Seminario de Filología Hispánica.

Mera, R. 2014. *Nuevos aportes al estudio del Complejo Pitrén a partir del análisis del sitio Villa JMC-1, Labranza.* Memoria para optar al título de Arqueólogo, vol. I. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Sociales, Departamento de Antropología, Carrera de Arqueología.

Mera, C. R.; B. Mille; D. Munita; V. Figueroa. 2015. Copper earrings in La Araucanía: Earliest evidence of metal usage in southern Chile. *Latin American Antiquity* 26, 1: 106-119.

Munita, D.; R. Mera; V. Figueroa; B. Mille. 2010. Evidencias tempranas del trabajo de metales en la Araucanía. Adornos de cobre del complejo Pitrén. En *Actas del II Congreso de Arqueometría de Lima (2009)*, eds. L. Vetter, R. Vega-Centeno, P. Olivera y S. Petrick, pp. 87-100. Lima: Universidad Nacional de Ingeniería-IPEN.

Mösbach, E. W. de. 1992 [1930]. *Botánica Indígena de Chile*. C. Aldunate y C. Villagrán, eds. Santiago de Chile: Editorial Andrés Bello.

Muñoz, O.; J. F. Casale. 2003. Tropane Alkaloids from *Latua pubiflora*. *Zeitschrift für Naturforschung C* 58, 9-10: 626-628.

Naranjo, P. 1983. *Ayahuasca: etnomedicina y mitología*. Quito: Ediciones Libri Mundi.

Olivares, J. C. 1985. Prácticas alucinógenas entre los moradores de la Cordillera de la Costa. *Boletín del Museo Mapuche de Cañete* 1: 39-52. Dirección de Bibliotecas, Archivos y Museos.

Olivos Herreros, C. G. 2004. Plantas psicoactivas de eficacia simbólica: indagaciones en la herbolaria mapuche. *Chungara* 36: 997-1014.

Pérez, A. E. 2010. La mirada de Ngenechen. Representaciones anfibiomorfas aplicadas al pastillaje en la alfarería de la Patagonia noroccidental argentina. *Comechingonia* 13: 9-20.

Pérez, A. E. 2011. Algunas reflexiones sobre la alfarería del Centro Sur de Chile y ambientes lacustres precordilleranos de la Patagonia septentrional argentina. En *Cultura y Espacio. Araucanía-Norpatagonia*, eds. P. Navarro Floria y W. Delrio, pp. 293-315. Universidad Nacional de Río Negro.

Pérez, A. E. 2017. Clepsidras, arañas y representación simbólica de la fertilidad en la Araucanía y Norpatagonia (Sudamérica). *Arqueología Iberoamericana* 34: 32-38. http://purl.org/aia/344.

Pérez, A. E. 2020. Alfarería arqueológica del centro sur de Chile y la Patagonia noroccidental argentina. Hacia su integración regional. En *Cerámica arqueológica de la Patagonia*, pp. 181-205. Buenos Aires: Editorial Vázquez Mazzini.

Pérez, A. E.; V. Reyes. 2009. Técnica improntas de hojas. Algunas reflexiones acerca de su novedoso registro en la vertiente oriental de la cordillera de los Andes. *Magallania* 37, 1: 113-132.

Pérez, A. E.; V. Reyes; L. Hermann. 2012. Alfarería con improntas de hojas por técnica de reserva en la Patagonia noroccidental argentina y centro-sur de Chile: experimentación, aspectos estilísticos e hipótesis funcionales. *Chungara* 44, 4: 593-603.

Pérez, A. E.; V. Schuster; D. Jofré. 2018. Amphibiomorphic Modeled and Painted Pottery from Argentine Patagonia and Central-Southern Chile. Functional Interpretation and Identification of Species Based on Mimetic and Aposematic Traits. *Open Archaeology* 4, 1: 394-405.

Planella, M. T.; C. Belmar; L. Quiroz; D. Estévez. 2012. Propuesta integradora para un estudio del uso de plantas con propiedades psicoactivas en pipas del periodo Alfarero Temprano y sus implicancias sociales. *Revista Chilena de Antropología* 25, 1: 93-119.

Plowman, T.; L. O. Gyllenhaal; J. E. Lindgren. 1971. *Latua pubiflora*. Magic plant from southern Chile. *Botanical Museum Leaflets, Harvard University* 23: 61-92.

Ramírez, C. 1980. El mágico latúe y sus propiedades tóxicas. En *Crónicas de flora y vegetación valdiviana*. Instituto de Botánica, Facultad de Ciencias, Universidad Austral de Chile.

Reyes, V. 2004. Relaciones interétnicas en asentamientos del siglo XVI de la precordillera lacustre andina, IX y X regiones: análisis cerámico. *Chungara* 36: 161-174.

Sánchez-Montoya, E. L.; M. A. Reyes; J. Pardo; J. Nuñez-Alarcón; J. G. Ortiz; J. C. Jorge; J. Bórquez; A. Mocan; M. J. Simirgiotis. 2017. High Resolution UHPLC-MS Metabolomics and Sedative-Anxiolytic Effects of *Latua pubiflora*: A mystic Plant used by Mapuche Amerindians. *Frontiers in Pharmacology* 8: 494.

Zilio, L.; M. M. Morita; G. M. Bilmes. 2015. Acerca de la procedencia y elaboración de artefactos de cobre hallados en un enterratorio de cazadores-recolectores en la costa norte de Santa Cruz, Patagonia, Argentina. *La Zaranda de Ideas* 13, 2: 9-22.

© ARQUEOLOGÍA IBEROAMERICANA 47 (2021): 161-174. ISSN 1989-4104. https://laiesken.net/arqueologia/.

RESEARCH ARTICLE

TEOTIHUACAN Y LAS FLUCTUACIONES DE LA ECONOMÍA MESOAMERICANA

Teotihuacan and the Fluctuations of Mesoamerican Economy

Pascual Izquierdo-Egea

Laboratory of Theoretical Archaeology, Spain
(arqueologia@laiesken.net)



Figura 1. Mapa de Mesoamérica. Localización, de oeste a este, de los sitios citados: 1) cuenca del río Balsas (México), 2) Teotihuacan (México), 3) Monte Albán (México), 4) Uaxactún (Guatemala) y 5) Barton Ramie (Belice).

RESUMEN. *Este artículo da a conocer los primeros resultados del análisis del registro funerario de Teotihuacan siguiendo las directrices de la* arqueología de los fenómenos sociales *(o* arqueonomía*). Arrojan luz sobre las fluctuaciones de la economía mesoamericana durante el Clásico Temprano y ayudan a entender qué ocurrió realmente en el seno de ese gran Estado prehispánico; por ejemplo, aclarando cómo se gestó la expansión militar hacia el área maya o cómo se produjo el colapso de Teotihuacan, todo ello merced a la observación cuantitativa de una serie de parámetros sociales*

Recibido: 17-5-2021. Aceptado: 31-5-2021. Publicado: 14-6-2021.

Edited & Published by Pascual Izquierdo-Egea. English proofreading by Emily Lena Jones. Arqueol. Iberoam.
 https://n2t.net/ark:/49934/250. http://purl.org/aia/4717.

fundamentales para comprender no solo la evolución de esta civilización antigua del Nuevo Mundo sino también la dinámica mesoamericana de su tiempo.

PALABRAS CLAVE. *Teotihuacan; fluctuaciones económicas; economía mesoamericana; Mesoamérica.*

ABSTRACT. *This paper presents the first results of the analysis of the mortuary record of Teotihuacan following the guidelines of the* archaeology of social phenomena *(or* archaeonomy*). The results shed light on the fluctuations of the Mesoamerican economy during the Early Classic and help to decode what really happened within that great pre-Hispanic State; for example, clarifying how the military expansion towards the Maya area took place or how the Teotihuacan collapse occurred. This is possible due to the quantification of a series of fundamental social parameters, which allow us to understand not only the evolution of this ancient New World civilization but also the dynamics of Mesoamerica in this time.*

KEYWORDS. *Teotihuacan; economic fluctuations; Mesoamerican economy; Mesoamerica.*

INTRODUCCIÓN

Cuando en 2014 se publicaron los resultados de la investigación sobre el registro funerario de la cuenca del río Balsas, México, se demostró de forma fehaciente, es decir, con pruebas irrefutables, que el colapso de las civilizaciones mesoamericanas clásicas había quedado codificado en las ofrendas de los entierros. Desde entonces, se ha seguido avanzando considerablemente en esa línea, aunque la comunidad académica siga guardando un incomprensible mutismo que pone en entredicho tanto su propia autoridad como su razón de ser. No se puede negar la verdadera ciencia permanentemente. Ya va siendo hora de que se haga justicia reconociendo las sólidas evidencias que se están aportando desde hace tanto tiempo o la arqueología oficial seguirá siendo una disciplina seudocientífica que solo aspira a recoger datos, describirlos e interpretarlos subjetivamente. Tras esa primera contribución, siguieron otras acerca de los mayas clásicos de Uaxactún (Guatemala) y Barton Ramie (Belice) en 2015, así como sobre los zapotecas de Monte Albán (2016). Sin embargo, faltaba acometer el reto más decisivo representado por la civilización mesoamericana más importante: Teotihuacan (figura 1). Aquí se da un primer paso que arroja luz sobre las fluctuaciones de su economía, a lo largo de las sucesivas fases que jalonan el periodo Clásico Temprano, gracias al análisis del registro mortuorio aportado por esa gran metrópolis de la mano de la *arqueología de los fenómenos sociales* (Izquierdo-Egea 2014, 2015, 2016a, 2016b, 2017a, 2017b, 2018a, 2018b, 2018c, 2018d, 2019a, 2019b, 2019c, 2020a, 2020b; Flores e Izquierdo-Egea 2018), también conocida como *arqueonomía* por su demostrada capacidad predictiva.

El panorama funerario de Teotihuacan exhibe una enorme complejidad. Constituía un nuevo desafío pendiente de consumar, sin duda, por razones obvias, el más relevante de la Mesoamérica prehispánica. Finalmente, tras una intensa y ardua labor investigadora, desarrollada inicialmente entre septiembre y octubre de 2019, se obtuvo una fructífera recompensa que no solo confirma lo que ya se sabía a través de otros registros mortuorios mesoamericanos, sino que aporta información más precisa a nivel local.

MUESTREO

El muestreo que dio lugar a la serie temporal analizada se elaboró a partir de los inventarios publicados por Rattray (1992), Storey (1992), Sempowski y Spence (1994), Rattray (1997) y Archer (2012).

Evelyn C. Rattray (1997) no alude a su obra previa (1992), de la cual nace esta traducción al español que contiene errores de bulto. De hecho, hay que consultar la versión original en inglés de 1992 para solventarlos. Tampoco cita las contribuciones de Storey (1992) o Sempowski y Spence (1994). Además, los registros funerarios examinados plantearon un problema cronológico serio al fechar un siglo más tarde el decisivo periodo final o fase Metepec, durante el cual se producía el colapso teotihuacano. Esa extraña datación, propuesta por Rattray (1992, 1997) y mantenida por Sempowski y Spence (1994), fue corregida por Cowgill (2015) y adoptada por Nichols (2016), resultando una cronología teotihuacana más coherente que seguiremos aquí.

La serie analizada (*c.* 150-650 AD) se corresponde exactamente con el Clásico Temprano (*c.* 150/200-650

Tabla 1. Parámetros sociales de la serie temporal correspondiente a Teotihuacan (*c.* 150-650 AD).

Periodo	R	D	C	P	A	iR	iD	iC	iP	iA	W	K	G	U	Z	E	ΔE	O	iO	Q	ΔQ
150-250	118,28	124,86	1,06	43	40,73													0,95			
250-350	91,97	264,92	2,88	100	34,72	0,7776	2,1217	2,7287	2,3256	0,8523	0,66	3,51	3,20	0,73	-1,94	-27,77		0,35	0,37	-2,36	
350-450	62,85	149,31	2,38	50	21,05	0,6834	0,5636	0,8247	0,5000	0,6063	0,41	1,21	1,36	0,37	-1,38	-83,88	-56,11	0,42	1,21	0,39	2,75
450-550	102,21	169,31	1,66	69	41,65	1,6263	1,1339	0,6973	1,3800	1,9791	3,22	0,43	0,35	3,92	2,67	93,51	177,39	0,60	1,43	0,74	0,35
550-650	55,25	97,29	1,76	24	13,63	0,5406	0,5746	1,0630	0,3478	0,3272	0,18	1,97	3,25	0,11	-3,53	-77,79	-171,29	0,57	0,94	-0,12	-0,86

R: riqueza relativa; D: desigualdad social; C: conflictividad social; P: población representada; A: nivel de recursos disponibles; iR: índice de riqueza relativa; iD: índice de desigualdad social; iC: índice de conflictividad social; iP: índice de la población representada; iA: índice del nivel de recursos disponibles; W: índice de White; K: índice de riesgo de colapso; G: índice de riesgo de guerra; U: índice de desarrollo urbano; Z: índice de estado de una sociedad; E: energía libre (reversibilidad del proceso social); ΔE: incremento de la energía libre; O: cohesión social; iO: índice de cohesión social; Q: estabilidad del proceso social; ΔQ: incremento de la estabilidad del proceso social.

AD). Unificando los conjuntos funerarios de la urbe —La Ventilla, Tlajinga, barrio oaxaqueño, Patios de Zacuala, Tlamimilolpa, barrio de los comerciantes, Yayahuala y Xolalpan, excluyendo Tetitla porque provocaba una anomalía inadmisible en la última fase de la serie temporal— pertenecientes a la misma fase, se seleccionaron las siguientes muestras siguiendo los habituales criterios de buena conservación y datación fiable (en algunos casos, dada la repetición en origen de la numeración inventariada para distintos sectores funerarios, se especifica entre paréntesis una referencia a la signatura de la excavación en el caso del barrio oaxaqueño o al número total de objetos que componen el ajuar):

1. *Tlamimilolpa Temprano* (*c.* 150-250 AD, N = 43): 175, 178, 180, 183, 184, 223, 233, 235, 237, 238, 249, 050, 262, 272, 287, 295, 297, 308, 320, 6A, 10, 31, 41a, 41b, 41c, 41d, 41e, 56, 57, 60a, 60c, 60d, 68, 1A, 1B, 2 (TL1), 1 (TL67), 2 (TL67), 3 (1), 4 (TL-67), 5 (TL-67), 6, 7 (TL-67).

2. *Tlamimilolpa Tardío* (*c.* 250-350 AD, N = 100): 165, 166, 172, 182, 190, 199, 203, 204, 205, 206, 228, 232, 243, 248, 257, 258, 276, 279, 283, 289, 290, 302, 311, 11, 12, 13 (4), 14, 15, 18, 19, 21a, 21b, 21c, 21d, 21e, 22a, 22b, 22c, 25, 28a, 28b, 28c, 28d, 28e, 28f, 30a, 30b, 32 (4), 35, 40a, 40b, 42a, 42b, 43, 44, 45a, 45b, 47a, 47b, 52, 53, 55, 58, 59a, 59b, 62a, 62b, 63a, 63b, 64, 65, 66, 69, 70, 5A, 5B, 20A, 20B, 25A, 36, 39, 42A, 42B, 42C, 1A, 1B, 22, 1 (234), 5 (40), 7 (2), 9 (17), 20, 21, 22aa, 22bb, 23, 10a, 10b, 25B, 26.

3. *Xolalpan Temprano* (*c.* 350-450 AD, N = 50): 157, 158, 159, 160, 161, 173, 193, 194, 222, 292, 7 (3), 29a, 20b, 39, 46a, 46b, 49, 67, 100, 103, 2A, 2B, 2C, 9 (3), 10, 11 (8), 1-83, 2-83, 2 (TL-1), 4 (6), 14a, 14b, 14c, 14d, 26 (32), 27, 27A, 28, 29, 32 (7), 24a, 24b, 24c, 24d, 13 (6), 14, 15, 16, 1 (15), 2 (17).

4. *Xolalpan Tardío* (*c.* 450-550 AD, N = 69): 179, 181, 197, 198, 220, 221, 282, 299, 2a, 2b, 8, 9 (5), 17a, 17b, 20, 23, 24, 26 (0), 33, 34, 36, 37, 38a, 38b, 48, 50a, 50b, 50c, 50d, 50e, 51, 54, 60b, 61, 074, 075, 076, 080, 089, 101, 4A, 4B, 3AA, 4bb, 5 (5), 4 (18), 13 (52), 3-83, 4-83, 5-83, 3 (13), 10a, 10b, 10c, 10d, 10e, 10f, 13a, 13b, 15-1, 17 (11), 33a, 33b, 34B, 17 (66), 4a, 4b, 3bb, 4aa.

5. *Metepec* (*c.* 550-650 AD, N = 24): 168, 169, 170, 171, 196, 208, 227, 288, 3 (2), 5 (1), 081, 086, 088, 090, 099, 102, 6B, 1A, 12a, 12b, 1 (6), 5 (8), 6 (6), 7 (5).

En total, se analizaron los ajuares de 286 enterramientos correspondientes a las 5 muestras de las fases cronológicas que integran la serie temporal teotihuacana (*c.* 150-650 AD). Este estudio es una primera aproximación que será completada más adelante con otras investigaciones, dada la trascendencia y relevancia de esta civilización mesoamericana.

RESULTADOS

Los resultados analíticos obtenidos figuran en la tabla 1, donde se aprecian los valores que toman los parámetros sociales medidos para la serie temporal teotihuacana. ¿Qué se puede deducir de la representación gráfica de los índices de todas estas variables (iR, iD, iC, iP, iA, W, K, G, U, Z, iO, Q)? La primera gráfica,

la cual ofrece un panorama aparentemente caótico, permite aislar tres conjuntos que siguen la misma tendencia a lo largo de toda la serie temporal (desde el 250 al 650 AD), mostrando una correspondencia plena entre los parámetros agrupados en cada uno de ellos (figura 2):

1) iR, iD, iP, iA, W y U. Aquí es la economía el eje que articula este conjunto desde el 250 AD. Es decir, existe una proporcionalidad directa entre la actividad productiva (iR) y la evolución de la desigualdad (iD), la población representada (iP), los recursos disponibles (iA), el cambio cultural (W) y el desarrollo urbano (U).

2) iC, K y G. Es decir, la conflictividad (iC) y el riesgo de colapso (K) y guerra (G) están directamente relacionados. Se entiende porque K = iC/iR o bien G = iC/iA (cf. Izquierdo-Egea 2018b, 2018c).

3) iO, Z y Q. O sea, la cohesión social (iO), el estado (Z) y la estabilidad (Q) de la sociedad son directamente proporcionales según la ecuación del parámetro Z y Q = iO – iC (cf. Izquierdo-Egea 2019b: 68; 2019c: 81).

A la luz de estos datos, tras deducciones como las anteriores, cabe destacar alguna inferencia general. Es el caso del índice G, según el cual se aprecia que *la sociedad teotihuacana es muy belicosa en sus momentos más críticos* —salvo en su época de mayor prosperidad según la serie temporal estudiada, que corresponde a la fase Xolalpan Tardío (*c.* 450-550 AD)—, como iremos viendo más adelante a medida que vayamos discutiendo, contrastando y correlacionando los resultados analíticos obtenidos. Es decir, emplearía la guerra como instrumento de una política expansionista que promueve el imperialismo teotihuacano por toda la región mesoamericana. A continuación, examinaremos lo que nos dicen las evidencias materiales del registro funerario a través de los parámetros sociales inferidos.

Teotihuacan al borde del colapso: la fase Tlamimilolpa Tardío (*c.* 250-350 AD)

La población representada (P) ha crecido de forma alarmante (132.56 %), alcanzando el máximo de toda la serie y los recursos disponibles (A) han menguado ligeramente (–14.76 %). Además, se atisba una recesión económica por el descenso (–22.24 %) de la actividad productiva (R) y se dispara la desigualdad social (D) hasta duplicarse (112.17 %), todo lo cual conlleva un incremento desmesurado (171.70 %) de la conflictividad social (C) y genera una situación explosiva que registra el mayor riesgo (3.51) de colapso (K) y uno de los dos más elevados (3.20) de guerra (G) de toda la serie temporal teotihuacana. Además, el proceso se hace irreversible (E = –27.77), el estado de la sociedad (Z) es desfavorable (–1.94) y la inestabilidad (Q) campa a sus anchas (–2.36). Esto es lo que nos dicen los parámetros que miden los fenómenos sociales codificados en el registro funerario (cf. tabla 1 y figuras 3, 4 y 5).

En síntesis, Teotihuacan muestra en ese tiempo los síntomas de una clara recesión económica unida a un crecimiento desmesurado de la población (superpoblación) mientras los recursos disponibles para sostenerla disminuyen —pudiendo producir, por tanto, una crisis alimentaria cuyos efectos (morbilidad, mortalidad) se harán visibles en la siguiente fase con una tremenda reducción del tamaño de la población representada— y la desigualdad social aumenta de forma desorbitada. Todo ello incrementa enormemente la conflictividad interna y se alcanza el riesgo de colapso más alto. Como resultado, tenemos un Estado teotihuacano que alcanza ahora su mayor grado de inestabilidad.

De hecho, el descontento de una numerosa población empobrecida y falta de medios para subsistir pudo forzar a las autoridades, con el fin de evitar el colapso de la formación, a promover una política expansionista impulsando el imperialismo militar de la siguiente fase, convertido así en un eficaz mecanismo regulador que evitó la catástrofe de un colapso anticipado debido a causas internas y esa respuesta ante tan grave amenaza será implementada en el periodo posterior.

En definitiva, ahora sí que podríamos hablar de *una revolución social* en Teotihuacan, cuyas consecuencias se harán visibles en la siguiente fase, silenciada por el paradigma académico vigente actualmente, acaso porque no dispone de evidencias tan reveladoras como las que está ofreciendo el análisis científico que aquí se expone. Si traemos a colación el nuevo parámetro A/P,[1] observamos que este se convierte en un argumento que avala todavía más la hipótesis de la crisis social que habría generado el contexto desfavorable de esta fase. Calculando todos los promedios de la serie temporal estudiada, tendríamos que A/P toma los siguientes valores (indicando entre paréntesis cada periodo): 0.95 (*c.* 150-250 AD), 0.35 (*c.* 250-350 AD), 0.42 (*c.* 350-450 AD), 0.60 (*c.* 450-550 AD), 0.57 (*c.* 550-650 AD).

[1] Al dividir el nivel de recursos disponibles estimados (A) por la población representada (P), que equivale a la inversa de la conflictividad (1/C = A/P, pues C = P/A), expresamos una aproximación al promedio de recursos disponibles por habitante. Se trata de una nueva y simple herramienta estadística que contribuye a aclarar lo que realmente sucedió.

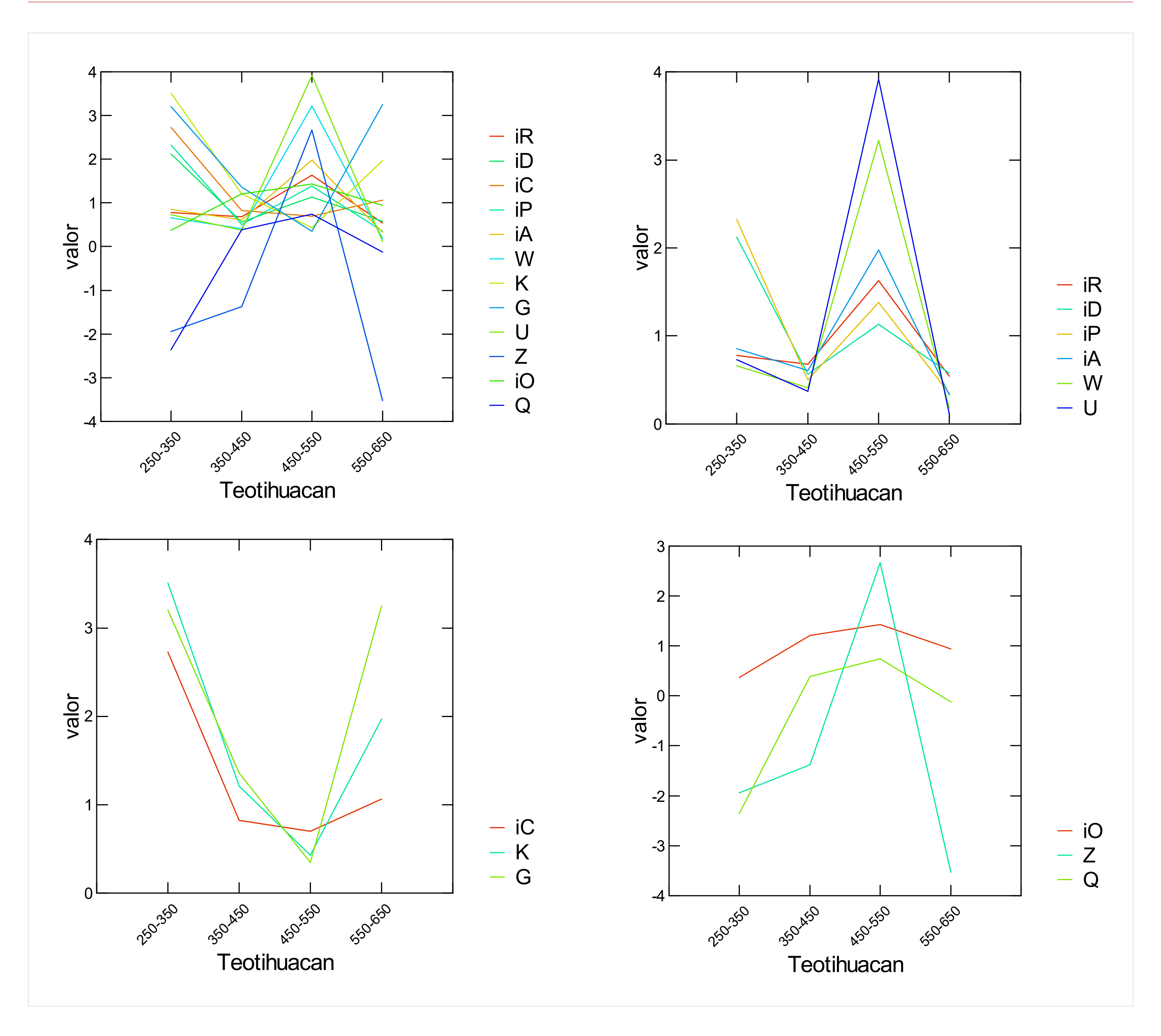


Figura 2. Representación gráfica de algunos parámetros sociales (índices) de la serie temporal teotihuacana: iR (riqueza relativa), iD (desigualdad social), iC (conflictividad social), iP (población representada), iA (nivel de recursos disponibles), W (White), K (riesgo de colapso), G (riesgo de guerra), U (desarrollo urbano), Z (estado de una sociedad), iO (cohesión social), Q (estabilidad del proceso social).

Según estos datos, aunque los recursos disponibles menguasen ligeramente, como se dijo más arriba, su impacto negativo sobre la población sería enorme porque esta ha experimentado un crecimiento desorbitado y los recursos por habitante (A/P) se han reducido drásticamente (–63.16 %).

Crisis económica y expansión teotihuacana en la fase Xolalpan Temprano (*c.* 350-450 AD)

En la fase Xolalpan Temprano, periodo sumamente convulso que desembocará en una época de bonanza, todavía siguen cayendo con mayor intensidad (–39.37 %) los recursos disponibles (A) y la economía (R) acentúa su crisis (–31.66 %), mientras que la explosión demográfica de la fase anterior acusa un cambio radical y la población (P) sufre una drástica disminución hasta reducirse a la mitad (–50 %).

Sin embargo, frente a estos factores adversos, mengua ligeramente (–17.36 %) la conflictividad (C), que todavía sigue siendo muy elevada, y disminuyen tanto el riesgo de colapso (K, –65.53 %) como el de guerra (G, –57.50 %) y los recursos por habitante (A/P = 0.42) aumentan un 20 % respecto al periodo precedente (cf. tabla 1). Todo lo cual se produce en un momento de

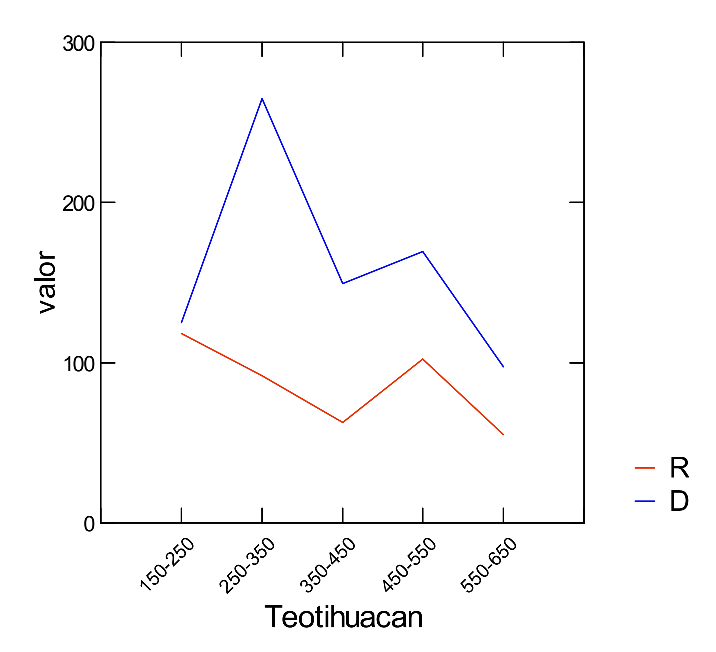


Figura 3. Evolución de la riqueza relativa (R) y la desigualdad social (D) en Teotihuacan.

crisis demográfica y económica provocada por la escasez de recursos disponibles.

A todo ello hay que añadir el máximo de irreversibilidad del proceso social (E) que ahora se alcanza, es decir, la gestión de la economía habría fracasado estrepitosamente; de ahí la imperiosa necesidad de solucionar esta situación explosiva, como ya se dijo antes, promoviendo una exitosa política de expansión militar que captó recursos para la maltrecha economía teotihuacana e hizo posible la prosperidad de la siguiente fase (Xolalpan Tardío, *c.* 450-550 AD). Además, el desarrollo urbano (U) se reduce (–49.32 %) y el estado general de la sociedad (Z) sigue siendo desfavorable (–1.38). Asimismo, el notorio descenso de la desigualdad social (D) ahora registrado (–43.64 %) y el incremento de los recursos por habitante (A/P), unido al marcado descenso del riesgo de colapso y guerra y, sobre todo, el de la inestabilidad de la sociedad (Q, –116.53 %) —o sea, la sociedad muestra ahora una estabilidad ausente en la fase anterior—, estarían probando el acierto de esa nueva política que ha sido capaz de reducir las tensiones internas heredadas del periodo anterior. Los indicadores paramétricos analizados así lo atestiguan.

Por otro lado, la persistente escasez de recursos se vería agravada por el cambio climático hacia condiciones menos húmedas detectado alrededor del año 400 de nuestra era (Park *et al.* 2019), lo cual comportaría más sequías y menos cosechas. Se trata de otra variable importante a considerar. El clima se ha vuelto más seco y provocaría un notorio descenso de los recursos disponibles para sostener una elevada población que, como consecuencia, disminuye ostensiblemente según el registro funerario. No obstante, en casos como el de Teotihuacan, el clima condiciona, no determina. Es decir, las sociedades pueden superar las condiciones adversas que aporte un cambio climático si saben adaptarse a ellas para perpetuar su reproducción. De hecho, al disminuir más la población que los recursos disponibles, el balance resultó positivo, probando que la crisis pudo ser superada sin desembocar en el riesgo de colapso de la fase anterior.

En tal sentido, la expansión política de Teotihuacan cumpliría dos objetivos: actuar como una válvula de escape para solventar los graves problemas internos planteados en el periodo precedente (*c.* 250-350 AD) y solucionar la escasez de recursos que había conducido a esa crítica situación poniendo al Estado teotihuacano al borde del colapso en aquella época.

En la fase Xolalpan Temprano (*c.* 350-450 AD) se produce la conquista teotihuacana de la ciudad maya de Tikal (378 AD) (Braswell 2003: 24). Desde finales del siglo IV hasta principios del V se mantuvo una estrecha relación entre Teotihuacan y el mundo maya basada en el dominio militar impuesto por la gran metrópolis (Braswell 2003: 37; Cowgill 2003: 318, 329). Es a partir de ahora cuando cabe suponer que las fluctuaciones de las economías teotihuacana y mesoamericana convergen plenamente. La crisis económica y demográfica detectada en el registro funerario de Teotihuacan, así como la conflictividad interna subyacente y el consiguiente riesgo de colapso, fueron regulados mediante el mecanismo de la guerra exterior (expansión militarista) para captar recursos, lo cual se volverá a ver más tarde entre los mayas del Clásico Terminal (Izquierdo-Egea 2015: 22-23).

El impulso expansivo hacia tierras mayas buscaba remediar o mitigar los efectos de la crisis económica teotihuacana. La crónica escasez de recursos ahora observada, tanto en esta fase como en la anterior, motivó dicha expansión militar. El decisivo impacto negativo de esa falta de medios materiales se verá más tarde tanto en la fase final teotihuacana (*vide supra*, tabla 1) como en la cuenca del río Balsas, Monte Albán y la civilización maya del Clásico Tardío (cf. Izquierdo-Egea 2015, 2016a, 2016b).

En síntesis, la expansión de Teotihuacan hacia tierras mayas a lo largo de la fase Xolalpan Temprano (*c.* 350-450 AD) solventó la escasez de recursos y sentó las bases de la prosperidad que viviría durante la posterior fase Xolalpan Tardío (*c.* 450-550 AD).

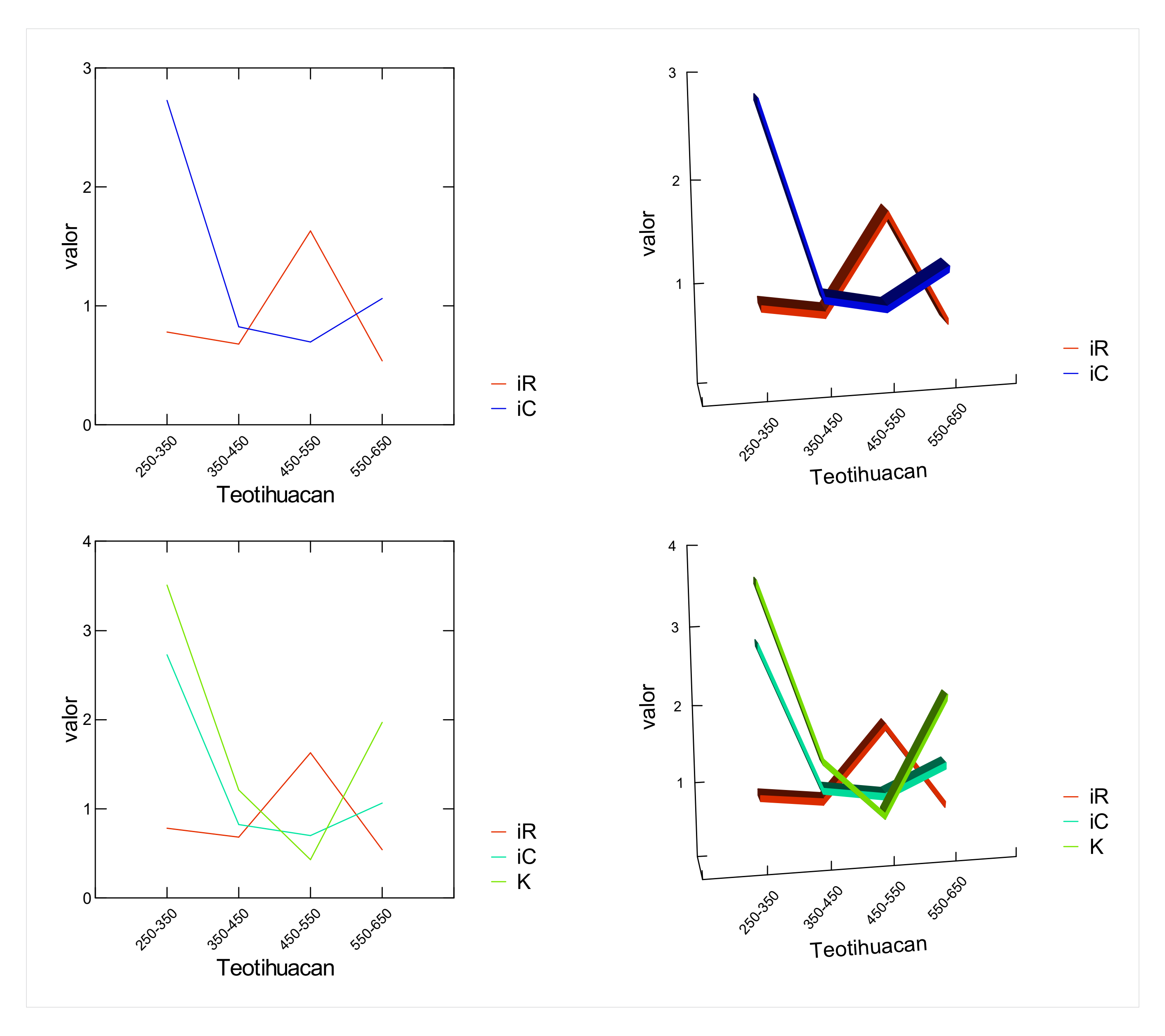


Figura 4. Evolución temporal de los índices de riqueza relativa (iR), conflictividad social (iC) y riesgo de colapso (K) en Teotihuacan.

La prosperidad teotihuacana de la fase Xolalpan Tardío (*c.* 450-550 AD)

Según los datos de la tabla 1, durante esta fase crece notoriamente (62.63 %) la economía (R), aumenta ligeramente (13.39 %) la desigualdad social (D), desciende (–30.25 %) la conflictividad interna (C), crece (38 %) la población representada (P) y los recursos disponibles (A) experimentan un extraordinario incremento (97.86 %) hasta casi duplicarse y alcanzar el máximo de la serie. Además, mejora notablemente la distribución de dichos recursos entre la población (A/P = 0.60), mostrando un aumento por habitante del 42,86 %. Todos estos factores favorables generan un cambio cultural expresado por el índice de White (W), algo que no ocurría en ninguna otra fase, el cual logra ahora el máximo de la serie (3.22). A su vez, los índices de riesgo de colapso y guerra muestran los valores mínimos: 0.43 y 0.35, respectivamente. Asimismo, el índice de desarrollo urbano (U) exhibe en esta época el máximo de toda la serie (3.92). Además, como compendio de todos estos parámetros, el índice que estima el estado general de la sociedad (Z) no solo deja de ser negativo sino que alcanza un elevado valor (2.67) sin parangón, mostrando claramente la prosperidad de Teotihuacan en ese tiempo. Igualmente, la elevada reversibilidad (E) medida manifiesta una buena gestión económica y la sociedad exhibe ahora su mayor estabilidad (Q).

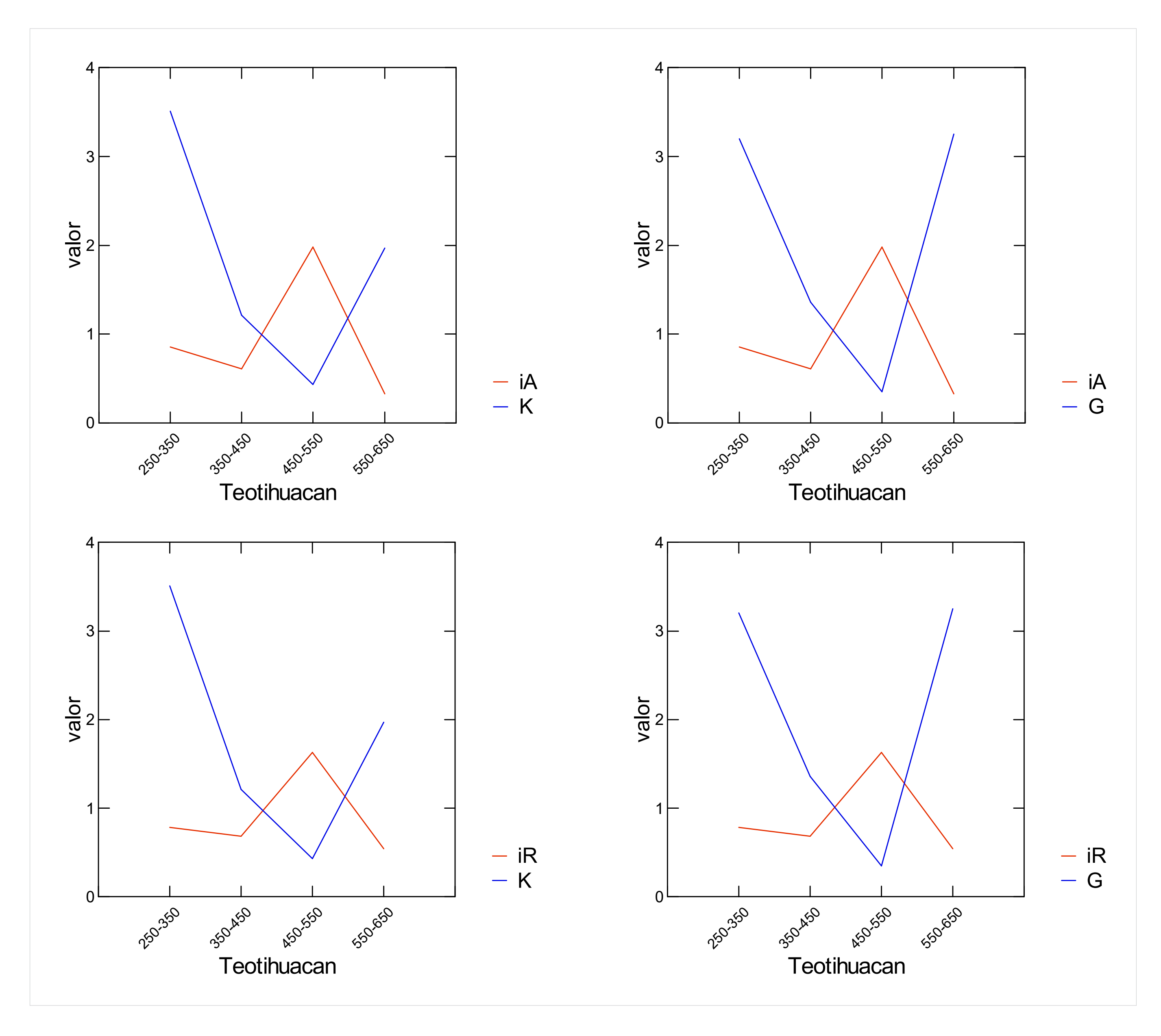


Figura 5. Comparación de la evolución temporal de los índices de recursos disponibles (iA) y riqueza relativa (iR) con la de los índices de riesgo de colapso (K) y guerra (G) en Teotihuacan.

Según se avanzó anteriormente, tal como prueban los indicadores analizados, cabe atribuir el auge y la prosperidad económica de este periodo a la política de expansión de la fase Xolalpan Temprano (*c.* 350-450 AD), adoptada como respuesta a la grave crisis social que puso al Estado teotihuacano al borde del colapso en la fase Tlamimilolpa Tardío (*c.* 250-350 AD).

El colapso de Teotihuacan en la fase Metepec (*c.* 550-650 AD)

Según la lectura de los parámetros sociales (*vide supra*, tabla 1), la economía teotihuacana se hunde y anticipa el colapso que sufrirá en esta última fase (Metepec, *c.* 550-650 AD). De hecho, Teotihuacan registra ahora el mayor descenso (–45.94 %) de la actividad productiva (R) de toda la serie temporal. Por su parte, los recursos disponibles (A) experimentan otra enorme caída (–67.27 %), tan abrupta (–65.22 %) como la del parámetro demográfico (P), que ahora toca fondo con el mínimo observado para todas las fases. Ahora bien, su impacto sobre la población debe ser matizado.

Se aprecia claramente que la caída de los recursos disponibles, motivada por un prolongado periodo de sequía extrema (Park *et al.* 2019), no solo es proporcional sino que es prácticamente idéntica a la del descenso poblacional, por eso el valor que toma el parámetro A/P (0.57) en este momento (*c.* 550-650 AD) es casi el

mismo que en la fase anterior (0.60). En otras palabras, los recursos por habitante en plena crisis apenas varían respecto a la prosperidad del periodo precedente (Xolalpan Tardío, *c.* 450-550 AD), demostrando que *el abrupto descenso de los recursos disponibles no es la causa del colapso teotihuacano*. Luego, según ese dato, cabe deducir que el cambio climático no fue determinante en el hundimiento de esta civilización mesoamericana y hay que buscar otros factores para explicarlo debidamente. De hecho, ante la consiguiente escasez de alimentos, la población de Teotihuacan se adaptó a esta circunstancia reduciendo drásticamente su tamaño.

Por otro lado, la desigualdad social (D) disminuye notablemente (–42.54 %) hasta alcanzar el valor más bajo de toda la serie temporal y la conflictividad social (C) apenas aumenta (6.02 %). Por tanto, en función de estos datos, no se puede hablar de una *revolución social* en marcha capaz de culminar el colapso teotihuacano.

Estos dos sólidos argumentos (el inexistente impacto de la caída de recursos sobre la población y el pronunciado descenso de la desigualdad social) niegan que el colapso se produjese como consecuencia directa del cambio climático (determinismo ambiental) o la revolución social resultante (paradigma actual), luego descartan las dos causas más empleadas para interpretar el final de la civilización teotihuacana. En consecuencia, se viene abajo el edificio explicativo que predomina hoy en día y quienes recurran al escepticismo o a la negación de las evidencias pueden comprobar la veracidad de los datos empíricos en cualquier momento si disponen de tiempo.

Otros indicadores contribuyen a conformar el sombrío panorama que se cierne sobre la fase final de Teotihuacan. El retroceso mostrado por el índice de cambio cultural (W) es el mayor de la serie (–94.41 %). De igual manera, el desarrollo urbano (U) cae hasta el mínimo de todas las fases (–97.19 %). Lo mismo ocurre con el índice que expresa el estado de la sociedad (Z) teotihuacana en ese periodo, el cual disminuye de forma harto elocuente (–232.21 %) hasta alcanzar el valor más bajo (–3.53). Por su parte, la irreversibilidad (E), que indica el fracaso de la gestión económica, vuelve a dispararse (–77.79) y resurge la inestabilidad ($Q < 0$) en el seno de la sociedad (–0.12), creciendo un 116.22 %. Todo ello describe un paisaje desolador que configura el ocaso final de la civilización teotihuacana.

Por último, el riesgo de colapso (K) se dispara de forma escandalosamente amenazadora (358.14 %) respecto a la fase anterior, aunque no sea tan elevado (1.97) como el del periodo 250-350 (fase Tlamimilolpa Tardío). Ocurre lo mismo con un parámetro que nos da la clave para entender cómo finalizó realmente el proceso que condujo al colapso final del Estado teotihuacano: el riesgo de guerra ($G = 3.25$). Lo más impactante es que esta variable experimenta un brutal aumento del 828.57 % respecto a la fase precedente. Este parámetro es tremendamente revelador y nos está proporcionando una clara pista de lo que sucedió en realidad. Evidentemente, hubo una serie de factores o causas que generaron el ocaso de esta civilización, pero el colapso del Estado teotihuacano pudo haber sido provocado por una invasión que destruyó su centro de poder, tal como indica el elevadísimo incremento del índice de riesgo de guerra.

Correlaciones entre el registro funerario y otras fuentes en la fase Metepec

El declive de Teotihuacan comienza hacia el año 550 de nuestra era y finaliza con su caída alrededor del 650 AD (Cowgill 2007: 261; Manzanilla 2003, 2015). La gran crisis de ese tiempo afecta a tres regiones mesoamericanas y provoca el colapso de sus civilizaciones: la teotihuacana (*c.* 650 AD), la zapoteca de Monte Albán (*c.* 800 AD) y la maya clásica (*c.* 900 AD). Podría verse como una lenta reacción en cadena (Izquierdo-Egea 2014: 17; 2015: 18).

En la costa meridional mesoamericana, la ciudad maya de Montana, dependiente de Teotihuacan, entra en decadencia tras el colapso de su metrópolis, coincidiendo con el ascenso de Cotzumalguapa como centro regional hegemónico (Chinchilla 2013: 201, 203). De hecho, el ocaso y hundimiento de Teotihuacan puso fin a su influencia sobre el mundo maya, creando un vacío de poder que condiciona la historia maya de los siglos VI y VII de nuestra era, época convulsa a lo largo de la cual estalla la gran guerra internacional entre Tikal y Calakmul y sus respectivos aliados y vasallos (Demarest y Fahsen 2003: 164; Izquierdo-Egea 2015: 20, 22). No olvidemos tampoco que en las postrimerías del Clásico Temprano, momento en que acontece el desmoronamiento de la gran urbe teotihuacana, la civilización maya también acusa un periodo de sequía (*c.* 580 AD) y se reduce la construcción de monumentos entre los años 530 y 650 de nuestra era (deMenocal 2001: 670).

Según George L. Cowgill (1997: 133; 2007: 261), la población de Teotihuacan creció rápidamente y alcanzó su máximo hacia el año 200 AD (100 000 habi-

tantes, ocupando una superficie urbana de 20 km^2, que llegaron a dominar un vasto territorio con una extensión de 25 000 a 100 000 km^2 según dicho investigador), es decir en la fase Tlamimilolpa Temprano (*c.* 150-250 AD), lo cual no parece del todo cierto pues, según el registro funerario, la demografía aumenta todavía mucho más en el periodo posterior (Tlamimilolpa Tardío, *c.* 250-350 AD). Esta aparente contradicción no es óbice para reconocer, en base a las evidencias emanadas de los datos (*vide supra*, tabla 1), que la fase Tlamimilolpa Temprano presenta a grandes rasgos una situación más favorable que la siguiente, ya que la actividad económica es superior (28.61 %) y la desigualdad social fue muy inferior (–52.87 %). Asimismo, la conflictividad (C) de ese momento inicial es la menor (1.06) de toda la serie temporal, los recursos disponibles (A) son abundantes (40.73) y su proporción por habitante (0.95) es la más alta de todas las fases.

Tampoco es aceptable la afirmación de que el tamaño de la población apenas cambió desde que alcanzase el supuesto máximo hacia el año 200 AD (Cowgill 2007: 261). Basta con observar el registro funerario para desmentirla. Sin embargo, sí es cierto, según las evidencias empíricas vistas, que la población sufrió su mayor declive desde principios de la última fase (Metepec, *c.* 550 AD) hasta el colapso o caída del Estado teotihuacano alrededor del 650 AD. Y ese considerable descenso demográfico se habría producido antes de que el centro político y ceremonial fuese incendiado hacia el año 650 de nuestra era, tras lo cual la ciudad pudo haber sido abandonada brevemente (Cowgill 2007: 263; Tainter 1988: 13).

En Teotihuacan hay claras pruebas materiales del progresivo abandono del mantenimiento de sus servicios públicos (suministro de agua, limpieza, abastecimiento de alimentos) entre los años 600 y 650 AD. La imposibilidad de satisfacer el sustento de una «población tan numerosa» habría propiciado la emigración —lo cual coincide con la drástica reducción del número de habitantes en proporción al abrupto descenso de los recursos disponibles que revelan los datos empíricos analizados aquí (*vide supra*)— hasta el abandono final de la ciudad. Gómez y Gazzola (2004), así como López Luján *et al.* (2006), describen el caótico panorama que se cierne sobre la ciudad en esos años y cómo se desmorona la capital de un imperio que hasta entonces ostentaba la hegemonía mesoamericana; a propósito de lo cual hablan de «la falta de mecanismos de regulación eficientes» capaces de solucionar un «descontento social» responsable del éxodo de la población y la quema de edificios públicos y templos, cuyas ruinas también fueron saqueadas. Sin embargo, el registro funerario desmiente tales afirmaciones, pues *no hubo una revolución social detrás de esas destrucciones*, tal como vimos anteriormente.

López Luján *et al.* (2006) son elocuentes al describir la destrucción de imágenes en el apocalíptico final de Teotihuacan, asimilable a un brote iconoclasta: la metrópolis pereció en las llamas del gran incendio que asoló el centro de la ciudad y nunca pudo levantarse de sus cenizas. Todos los símbolos del poder fueron destruidos con saña. Salvando las distancias, se trata de un fenómeno similar al ocurrido en el convulso ocaso de la civilización ibérica arcaica (Izquierdo-Egea 1996-97: 122-123; 2009: 17, 21; 2012a: 70, 90; 2012b: 6). Todo eso es cierto, sin embargo, quienes lo realizaron no serían los propios teotihuacanos sino sus enemigos, como ya se dijo más arriba.

Finalmente, irrumpen sobre la antaño opulenta y poderosa Teotihuacan poblaciones marginales como los coyotlatelcos (Moragas 2005; Beramendi-Orosco *et al.* 2009: 106-107), que se asientan sobre sus ruinas conviviendo con los últimos teotihuacanos que aún permanecían allí. Así concluyó el triste ocaso de «la ciudad más importante que hubo alguna vez en el México antiguo» (Gómez y Gazzola 2004: 52; Izquierdo-Egea 2014: 16).

A partir de ese momento y hasta *c.* 900 AD, todavía vivían entre 10 000 y 40 000 personas en las inmediaciones de las ruinas de la ciudad y Teotihuacan pudo haber funcionado como la capital de una entidad política independiente. Durante la fase Mazapán (*c.* 900-1000 AD) del Posclásico Temprano, el valle de Teotihuacan permaneció independiente y constituyó un pequeño estado centralizado (Elson y Mowbray 2005: 199; Tainter 1988: 13; Izquierdo-Egea 2014: 16).

CONCLUSIONES

1. La cronología de Teotihuacan permite observar las fluctuaciones de la economía en periodos más cortos, algo que resultaba imposible hasta ahora y facilita conocer con mayor detalle el periodo Clásico Temprano en Mesoamérica.

2. Recuérdese que ya se aislaron dos ciclos económicos largos de la Mesoamérica prehispánica, uno completo (Clásico) y la mitad del siguiente (Posclásico) (cf. Izquierdo-Egea 2016a: 65, 67). Según el registro funerario de la cuenca del río Balsas en México, tenemos el

siguiente marco cronológico: Clásico Temprano (*c.* 150/200-650 AD), Clásico Tardío (*c.* 650-900 AD) y un Clásico Terminal (*c.* 800-900 AD) incluido en este último periodo. Teotihuacan cubre el periodo Clásico Temprano (*c.* 150/200-650 AD), donde podemos aislar las siguientes fluctuaciones de la economía mesoamericana: la recesión de la fase Tlamimilolpa Tardío (*c.* 250-350 AD), la crisis de la fase Xolalpan Temprano (*c.* 350-450 AD), la prosperidad de la fase Xolalpan Tardío (*c.* 450-550 AD) y la depresión de la fase Metepec (*c.* 550-650 AD). Cabe suponer que la nueva periodización corta del Clásico Temprano, merced al registro teotihuacano, pueda ser extrapolable a la región mesoamericana debido a la comprobada conexión existente entre las economías prehispánicas. No obstante, esta hipótesis debe ser contrastada y matizada con más fuentes de datos para confirmar su posible veracidad.

3. El expansionismo imperialista teotihuacano de la fase Xolalpan Temprano (*c.* 350-450 AD) hacia tierras mayas tuvo un origen económico y fue motivado por la escasez de recursos disponibles (ya iniciada en la fase Tlamimilolpa Tardía precedente) y la necesidad de captarlos mediante el empleo de la fuerza militar. De hecho, este último periodo (*c.* 250-350 AD) registra el riesgo más elevado de colapso (K = 3.51) de Teotihuacan en toda la serie temporal analizada. Se alcanza entonces la mayor desigualdad y conflictividad y el riesgo de guerra es casi idéntico al de la fase terminal (Metepec, *c.* 550-650 AD), en la cual se produce el colapso de esta civilización. Sin embargo, ese contexto tan adverso, definido por factores desfavorables, fue superado a lo largo del siguiente periodo (*c.* 350-450 AD) mediante una política expansionista responsable de la prosperidad de la fase Xolalpan Tardío (*c.* 450-550 AD).

4. Tampoco el cambio climático, es decir, la sequía extrema detectada en el siglo VII de nuestra era fue determinante en ese proceso, aunque influyese sobre el mismo de forma evidente y condicionase su evolución, contribuyendo a generar una crisis económica que registró el mayor descenso de la actividad productiva de toda la serie temporal teotihuacana estudiada. Según los parámetros inferidos a partir del registro funerario, en el colapso de la civilización teotihuacana, ocurrido durante la fase Metepec (*c.* 550-650 AD), hay que matizar el supuesto papel determinante que juega la escasez de recursos disponibles en un proceso marcado por una aguda crisis económica. De hecho, el riesgo de guerra crece mucho más que el de colapso, con lo cual cabe pensar que el primero podría ser el causante del segundo. Un análisis pormenorizado de los incrementos en porcentajes (*vide supra*) así lo atestigua. Además, el parámetro que mide la inestabilidad también se dispara como consecuencia del posible conflicto bélico que acaba con la civilización teotihuacana destruyendo su centro de poder. Por tanto, el paradigma imperante, la hipótesis de la revolución social interna no solo quedaría en entredicho sino que se estaría desmoronando con estas nuevas evidencias empíricas, sobre todo a sabiendas de que la desigualdad social ha retrocedido hasta el mínimo de todas las fases y la conflictividad interna apenas ha aumentado. A esto se suma el hecho, tremendamente significativo, de la notoria disminución de la población como reacción que contrarresta la caída de los recursos disponibles.

5. Según las evidencias aportadas por el análisis del registro funerario, no hubo una revolución social que generase el colapso de Teotihuacan a lo largo de la fase Metepec, sino que este se produciría como consecuencia de una invasión militar que asestó un golpe certero a una ciudad en situación crítica, incendiando y destruyendo su centro de poder y poniendo fin a un decadente Estado teotihuacano debilitado por una fuerte depresión económica y el permanente riesgo de guerra que padecía. Así sucumbió, probablemente, tras una larga agonía que comienza con su declive hacia el año 550 AD y finaliza con su colapso alrededor del 650 AD.

6. La crisis económica terminal sería desencadenada por factores climáticos adversos como las sequías, que menguaron notablemente los recursos disponibles y la actividad productiva, contribuyendo a provocar guerras para captar recursos, así como un acusado descenso y emigración de la población, como efecto de esas nuevas circunstancias donde imperaba una permanente inestabilidad que preludiaba la lenta agonía de la gran urbe hasta su muerte, tras un largo proceso de resiliencia. No obstante, los teotihuacanos que siguieron ocupando la ciudad no debieron de pasar hambre según revela la proporción de alimentos por habitante registrada, que siguió siendo prácticamente la misma que en la próspera fase precedente, donde predominaba la abundancia. De hecho, la ciudad pudo resistir largo tiempo hasta sucumbir finalmente ante los enemigos que la cercaban y atacaban constantemente.

7. Las evidencias aquí publicadas nos dicen que la verdadera revolución social, tras la cual se produjo el expansionismo teotihuacano de la fase Xolalpan Temprano (*c.* 350-450 AD), pudo originarse mucho antes según los parámetros analizados, gestándose a lo largo del periodo anterior, es decir, durante la fase Tlamimilolpa Tardío (*c.* 250-350 AD).

8. La fase Miccaotli (*c*. 100-150 AD) no ha sido incluida en la presente investigación porque el tamaño de su muestra (N = 7) es muy reducido y presenta la peculiaridad de una elevadísima concentración de riqueza material, por lo cual debe ser analizada con sumo cuidado. No obstante, más adelante será objeto de un estudio aparte para conectar sus resultados con el resto de la serie temporal ahora examinada.

9. Los datos empíricos presentados en el presente estudio nos ayudan, de forma absolutamente objetiva, a entender qué ocurrió en Teotihuacan y cómo sucumbió este gran Estado prehispánico. Son evidencias materiales que cualquiera puede comprobar y reproducir. Así se hace la verdadera ciencia. Ahora que conocemos mejor las fluctuaciones de la economía teotihuacana, deberíamos contrastarlas con la Mesoamérica del Clásico Temprano para comprobar sus coincidencias y divergencias. Sin embargo, aunque Teotihuacan nos permite conocer lo que está ocurriendo a nivel local en periodos de un siglo, no podemos cotejarlo con el resto de Mesoamérica porque la cronología de esta región no es tan precisa y sigue la periodización tradicional, como ya se vio en la cuenca del río Balsas. Estamos hablando de periodos largos de varios siglos en este último caso, lo cual hace imposible el estudio comparativo. De todas formas, la cronología teotihuacana sigue basándose en lapsos amplios de un siglo y habría que afinarla todavía más, dejando la duración de los intervalos en un máximo de 50 años para poder observar, a menor escala temporal, el proceso local y regional de los acontecimientos relevantes que jalonan su historia, algo que sí es posible en otros contextos antiguos europeos o asiáticos.

10. *Conclusión final*. En síntesis, las evidencias aportadas por el presente estudio sobre el colapso de Teotihuacan prueban que *no fue una revolución social la causa de su final sino una invasión militar que destruyó su centro político. La revolución social se produjo mucho antes y originó la expansión militar teotihuacana por Mesoamérica.*

Reflexión final

Esta investigación fue acometida fundamentalmente en el año 2019. Se pensaba publicar en 2020, pero la incomprensible desidia y desinterés de algún investigador que vive de la arqueología teotihuacana motivó el retraso en dar a conocer los primeros resultados obtenidos. Así están las cosas. Hay actitudes difíciles de comprender en el seno de la comunidad científica internacional, como su cerrazón absoluta cuando surgen evidencias que echan por tierra sus paradigmas interpretativos. Dicen que el tiempo pone a cada cual en su sitio, pero no es así si quienes niegan lo evidente consiguen sepultar en el olvido las evidencias materiales que avalan la verdad más probable de los hechos que las generaron en el pasado. Por ello, es obligado difundirlas para que las futuras generaciones conozcan y juzguen esta escandalosa praxis académica actual, propia de una disciplina que niega, con este oscuro comportamiento, la posibilidad de ser científica algún día.

Agradecimientos

A la Dra. María Teresa Cabrero, investigadora del Instituto de Investigaciones Antropológicas de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) por su constante apoyo e interés por mis investigaciones sobre la Mesoamérica prehispánica.

BIBLIOGRAFÍA

Archer Velasco, J. N. 2012. *Prácticas funerarias y condiciones de vida en el barrio oaxaqueño de la ciudad prehispánica de Teotihuacan*. Tesis para optar por el título de Licenciado en Antropología Física. Ciudad de México: ENAH.

Beramendi-Orosco, L. E.; G. González-Hernández; J. Urrutia-Fucugauchi; L. R. Manzanilla; A. M. Soler-Arechalde; A. Goguitchaishvili; N. Jarboe. 2009. High-resolution chronology for the Mesoamerican urban center of Teotihuacan derived from Bayesian statistics of radiocarbon and archaeological data. *Quaternary Research* 71, 2: 99-107.

Braswell, G. E., ed. 2003. *The Maya and Teotihuacan: Reinterpreting Early Classic Interaction*. Austin: University of Texas Press.

Chinchilla Mazariegos, O. F. 2013. En busca del tiempo perdido: arqueología de la memoria en Cotzumalguapa. En *Millenary Maya Societies: Past Crises and Resilience*, eds. M. C. Arnauld y A. Breton, pp. 199-216. https://www.mesoweb.com/publications/MMS/13_Chinchilla.pdf.

Cowgill, G. L. 1997. State and Society at Teotihuacan, Mexico. *Annual Review of Anthropology* 26: 129-161.

Cowgill, G. L. 2003. Teotihuacan and Early Classic Interaction: A Perspective from Outside the Maya Region. En *The Maya and Teotihuacan: Reinterpreting Early Classic Interaction*, ed. G. E. Braswell, pp. 315-336.

Cowgill, G. L. 2007. The urban organization of Teotihuacan, Mexico. En *Settlement and Society: Essays Dedicated to Robert McCormick Adams*, ed. E. C. Stone, pp. 261-295. Los Angeles/Chicago: Cotsen Institute of Archaeology, University of California/Oriental Institute, University of Chicago.

Cowgill, G. L. 2015. *Ancient Teotihuacan: Early Urbanism in Central Mexico*. Nueva York: Cambridge University Press.

Demarest, A.; F. Fahsen. 2003. Nuevos datos e interpretaciones de los reinos occidentales del Clásico Tardío: hacia una visión sintética de la historia Pasión/Usumacinta. En *XVI Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala (2002)*, eds. J. P. Laporte, B. Arroyo, H. Escobedo y H. Mejía, pp. 160-176. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala.

DeMenocal, P. B. 2001. Cultural Responses to Climate Change During the Late Holocene. *Science* 292, 5517: 667-673.

Elson, C. M.; K. Mowbray. 2005. Burial Practices at Teotihuacan in the Early Postclassic Period. The Vaillant and Linné Excavations (1931-1932). *Ancient Mesoamerica* 16: 195-211.

Flores, J. C.; P. Izquierdo-Egea. 2018. Una comparación entre transiciones de fase y conflictos sociales aplicada a las antiguas civilizaciones mesoamericanas. *Arqueología Iberoamericana* 38: 50-54. http://purl.org/aia/3806. https://n2t.net/ark:/49934/154. https://doi.org/10.5281/zenodo.3474431.

Gómez Chávez, S.; J. Gazzola. 2004. Una propuesta sobre el proceso, factores y condiciones del colapso de Teotihuacan. *Dimensión Antropológica* 31: 7-57.

Izquierdo-Egea, P. 1996-97 [2000]. Fluctuaciones económicas y cambios sociales en la protohistoria ibérica. *Arx* 2-3: 107-138. https://www.laiesken.net/arxjournal/pdf/izquierdo.pdf.

Izquierdo-Egea, P. 2009. Pozo Moro y los cambios socio-económicos de la protohistoria ibérica durante los siglos V y IV antes de nuestra era. *Arqueología Iberoamericana* 2: 5-23. http://purl.org/aia/021. https://n2t.net/ark:/49934/4. https://doi.org/10.5281/zenodo.1306831.

Izquierdo-Egea, P. 2012a. *Economic Archaeology of Grave Goods*. Advances in Archaeology 1. Graus. ISSN 2254-187X.

Izquierdo-Egea, P. 2012b. Fluctuaciones económicas en la Ampurias del siglo V antes de nuestra era. *Arqueología Iberoamericana* 16: 3-10. http://purl.org/aia/161. https://n2t.net/ark:/49934/36. https://doi.org/10.5281/zenodo.1311023.

Izquierdo-Egea, P. 2014. Fluctuaciones económicas prehispánicas en la cuenca del río Balsas, México. *Arqueología Iberoamericana* 23: 3-30. https://purl.org/aia/231. https://n2t.net/ark:/49934/49. https://doi.org/10.5281/zenodo.1311863.

Izquierdo-Egea, P. 2015. El colapso del Clásico Tardío entre los mayas de Uaxactún (Guatemala) y Barton Ramie (Belice) según el registro funerario. *Arqueología Iberoamericana* 27: 12-32. http://purl.org/aia/272. https://n2t.net/ark:/49934/58. https://doi.org/10.5281/zenodo.1312580.

Izquierdo-Egea, P. 2016a. Calculando el nivel de recursos disponibles a partir del registro funerario mesoamericano. *Arqueología Iberoamericana* 29: 62-67. http://purl.org/aia/2910. https://n2t.net/ark:/49934/82. https://doi.org/10.5281/zenodo.1315032.

Izquierdo-Egea, P. 2016b. Monte Albán y el colapso clásico según el registro funerario. *Arqueología Iberoamericana* 32: 52-60. http://purl.org/aia/327. https://n2t.net/ark:/49934/103. https://doi.org/10.5281/zenodo.1318373.

Izquierdo-Egea, P. 2017a. *Fundamentos de la arqueología de los fenómenos sociales I*. Advances in Archaeology 3. Graus. http://purl.org/aa/03.

Izquierdo-Egea, P. 2017b. Corinto y las fluctuaciones de la economía griega durante el siglo V antes de nuestra era. *Arqueología Iberoamericana* 36: 87-96. http://purl.org/aia/3612. https://n2t.net/ark:/49934/135. https://doi.org/10.5281/zenodo.1478444.

Izquierdo-Egea, P. 2018a. Leslie A. White y la medición objetiva del cambio cultural de la humanidad. *Arqueología Iberoamericana* S2: 15-18. http://purl.org/aia/S203. https://n2t.net/ark:/49934/146. https://doi.org/10.5281/zenodo.3474191.

Izquierdo-Egea, P. 2018b. Implementando una ecuación estadística para medir el colapso en la antigua Mesoamérica. *Arqueología Iberoamericana* S2: 23-26. http://purl.org/aia/S205. https://n2t.net/ark:/49934/148. https://doi.org/10.5281/zenodo.3474257.

Izquierdo-Egea, P. 2018c. Una ecuación estadística para medir el riesgo de guerra en la Mesoamérica prehispánica. *Arqueología Iberoamericana* 39: 67-70. http://purl.org/aia/3907. https://n2t.net/ark:/49934/162. http://doi.org/10.5281/zenodo.3475470.

Izquierdo-Egea, P. 2018d. Boltzmann y la conexión de la termodinámica con la arqueología de los fenómenos sociales. *Arqueología Iberoamericana* 40: 101-104. http://purl.org/aia/4011. https://n2t.net/ark:/49934/176. https://doi.org/10.5281/zenodo.3476925.

Izquierdo-Egea, P. 2019a. Midiendo el grado de desarrollo urbano a través del registro funerario. *Arqueología Iberoamericana* 42: 50-53. http://purl.org/aia/4206. https://n2t.net/ark:/49934/188. https://doi.org/10.5281/zenodo.3477625.

Izquierdo-Egea, P. 2019b. Sobre la ley fundamental de la arqueología de los fenómenos sociales. *Arqueología Iberoamericana* 43: 67-70. http://purl.org/aia/4308. https://n2t.net/ark:/49934/196. https://doi.org/10.5281/zenodo.3478440.

Izquierdo-Egea, P. 2019c. Termodinámica y arqueología de los fenómenos sociales. *Arqueología Iberoamericana* 44: 80-87. http://purl.org/aia/4410. https://n2t.net/ark:/49934/206. https://doi.org/10.5281/zenodo.3595658.

Izquierdo-Egea, P. 2020a. Sobre la ley de la conflictividad en la arqueología de los fenómenos sociales. *Arqueología Iberoamericana* 45: 29-34. http://purl.org/aia/4504. https://n2t.net/ark:/49934/210. https://doi.org/10.5281/zenodo.3733819.

Izquierdo-Egea, P. 2020b. Nomothetic Archaeology: A Revolution in Progress. *Arqueología Iberoamericana* 45: 101-104. http://purl.org/aia/4510. https://n2t.net/ark:/49934/216. https://doi.org/10.5281/zenodo.3908114.

López Luján, L.; L. Filloy Nadal; B. W. Fash; W. L. Fash; P. Hernández. 2006. The Destruction of Images in Teotihuacan: Anthropomorphic Sculpture, Elite Cults, and the End of a Civilization. *Res: Anthropology and Aesthetics* 49-50: 12-39. Cambridge, MA.

Manzanilla, L. R. 2003. El proceso de abandono de Teotihuacan y su reocupación por grupos epiclásicos. *Trace* 43: 70-76.

Manzanilla, L. R. 2015. Cooperation and tensions in multiethnic corporate societies using Teotihuacan, Central Mexico, as a case study. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 112, 30: 9210-9215. https://doi.org/10.1073/pnas.1419881112.

Moragas Segura, N. 2005. Sobreviviendo al colapso: teotihuacanos y coyotlatelcos en Teotihuacan. *Revista Española de Antropología Americana* 35: 33-50.

Nichols, D. L. 2016. Teotihuacan. *Journal of Archaeological Research* 24: 1-74.

Park, J.; R. Byrne; H. Böhnel. 2019. Late Holocene Climate Change in Central Mexico and the Decline of Teotihuacan. *Annals of the American Association of Geographers* 109, 1: 104-120.

Rattray, E. C. 1992. *The Teotihuacan Burials and Offerings: A Commentary and Inventory*. Publications in Anthropology 42. Nashville, Tennessee: Vanderbilt University.

Rattray, E. C. 1997. *Entierros y ofrendas en Teotihuacan: excavaciones, inventario, patrones mortuorios*. Ciudad de México: Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM.

Sempowski, M. L.; M. W. Spence. 1994. *Mortuary Practices and Skeletal Remains at Teotihuacan*. University of Utah Press.

Storey, R. 1992. *Life and Death in the Ancient City of Teotihuacan: A Modern Paleodemographic Synthesis*. Tuscaloosa, Alabama: University of Alabama Press.

Tainter, J. A. 1988. *The Collapse of Complex Societies*. Cambridge: Cambridge University Press.

Acabose de imprimir
la 47.ª edición de la revista
«ARQUEOLOGÍA IBEROAMERICANA»
el día 30 de junio del año 2021
en el Laboratorio de Arqueología Teórica,
Pina de Ebro, Zaragoza, Aragón, España,
Comunidad Iberoamericana de Naciones.


NORTH
PACIFIC
OCEAN
NORTH
ATLANTIC
OCEAN
NORTH
PACIFIC
OCEAN
SOUTH
ATLANTIC
OCEAN
INDIAN
OCEAN
SOUTH
PACIFIC
OCEAN
SOUTH
PACIFIC
OCEAN
SOUTHERN OCEAN
SOUTHERN OCEAN
SOUTHERN OCEAN


ISSN 1989-4104
9 771989 410005
47